Astr. P. 188 d

Zöllner

<36632175990016 S

<36632175990016

Bayer. Staatsbibliothek



Comet b 1881. Gezeichnet und beobachtet von Dr. L. Weinek am Aequatoreal der Leipziger Sternwarte bei 72-facher Vergrösserung, 1881 Juni 25, 12^h 20^m M. L. Z.



Comet b 1881. Gezeichnet und beobachtet von Dr. L. Weinek am Aequatoreal der Leipziger Sternwarte bei 72-facher Vergrösserung, 1881 Juni 27, 12^h 20^m M. L. Z.

Stich u. Druck v. A. Weger, Leipzig.

ÜBER DIE
NATUR DER COMETEN.

BEITRÄGE

ZUR

GESCHICHTE UND THEORIE

DER

ERKENNTNISS.

VON

JOHANN CARL FRIEDRICH ZÖLLNER
WEIL. PROFESSOR DER ASTROPHYSIK AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG.

MIT IV TAFELN

UND 5 FACSIMILIRTEN SCHRIFTSTÜCKEN.

DRITTE AUFLAGE.

LEIPZIG.
IN COMMISSION BEI L. STAACKMANN.
1883.

„*Man is not a practical creature merely; he has within him a* s p e c u l a t i v e *tendency, a pleasure in the contemplation of ideal relations, a love of knowledge* a s *knowledge.*"

W. WHEWELL

History of the inductive sciences.
Introduction. p. 13.

„*Les spéculations de* K e p l e r *sur l'univers sont presque oubliées. Mais elles méritent notre attention; car on y trouve, pour ainsi dire, les germes des vues de l'astronomie moderne sur l'arrangement du ciel étoilé.*"

F. G. W. STRUVE

Études d'Astronomie stellaire. p. 6.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

ZUR ERINNERUNG

AN

JOHANNES KEPLER.

„Scripsi haec homo Germanus more et libertate Germanica quae quo major est, hoc plus fidei conciliat ingenuitati philosophantium."

KEPLER
Admonitio ad bibliopolas exteros
de
Opere Harmonico.

REGULAE PHILOSOPHANDI.

REGULA I.

Causas rerum naturalium non plures admitti debere, quam quae et verae sint et earum phaenomenis explicandis sufficiant.

Dicunt utique philosophi: Natura nihil agit frustra, et frustra sit per plura quod fieri potest per pauciora. Natura enim simplex est et rerum causis superfluis non luxuriat.

REGULA II.

Ideoque effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae, quatenus fieri potest.

Uti respirationis in homine et in bestia; descensus lapidum in Europa et in America; lucis in igne culinari et in Sole; reflexionis lucis in terra et in planetis.

REGULA III.

Qualitates corporum quae intendi et remitti nequeunt, quaeque corporibus omnibus competunt in quibus experimenta instituere licet, pro qualitatibus corporum universorum habendae sunt.

Nam qualitates corporum non nisi per experimenta innotescunt, ideoque generales staduendae sunt quotquot cum experimentis generaliter quadrant; et quae minui non possunt, non possunt auferri. Certe contra experimentorum tenorem somnia temere confingenda non sunt, nec a naturae analogia recedendum est, quum ea simplex esse soleat et semper sibi consona.

REGULA IV.

In Philosophia experimentali, propositiones ex phaenomenis per inductionem collectae, non obstantibus contrariis hypothesibus, pro veris aut accurate aut quam proxime haberi debent, donec alia occurrerint phaenomena, per quae aut accuratiores reddantur aut exceptionibus obnoxiae.

Hoc fieri debet ne argumentum inductionis tollatur per hypotheses.

ISAAC NEWTON,
Philos. nat. Princ. math. Lib. III.

Nec manus nuda, nec intellectus sibi permissus, multum valet: instrumentis et auxiliis res perficitur, quibus opus est non minus ad intellectum quam ad manum.

BACO VERULAMIUS,
Novum Organon. Lib. I.

Vorrede zur ersten Auflage.

„*Are we to live, scientifically, in the same way as alchemists and astrologers did in the Middle Ages? and are we to ignore all that Bacon and Newton have done for us? If it be true that there is no royal road to knowledge on the firm earth, it is certain there is no such road through the air. Let us use the imaginative faculty by all means; but in doing so, let us take our stand on the firm ground of the known before we venture ourselves into the unknown.*"

Nature
1871 March 16.

Zu allen Zeiten wurden die Cometen den merkwürdigsten und räthselhaftesten Erscheinungen beigesellt, welche sich der menschlichen Betrachtung am Himmelsgewölbe darboten. Theils ihr plötzliches und scheinbar unvermitteltes Auftauchen aus den Tiefen des Weltraumes, theils ihr von allen andern Himmelskörpern so wesentlich abweichendes Aussehen machten sie seit den frühesten Zeiten zum Gegenstande besonderen Nachdenkens.

In der That, sie bildeten für unbewaffnete Augen die einzige Ausnahme von jener an allen übrigen Gestirnen beobachteten scheinbaren Ruhe und majestätischen Gleichförmigkeit der Bewegung. Nicht nur dass sie selber ihren Ort unter den übrigen Gestirnen schnell veränderten, sondern auch die wunderbar wechselnden Gestalten ihrer Schweife und deren Richtung, mussten sie für jede unbefangene Betrachtung als Körper ganz verschiedener Art und Herkunft im Vergleich zu den übrigen Körpern des Universums erscheinen lassen.

Was Wunder also, dass in Zeiten, wo der Glaube an die souveraine Beherrschung der Natur — und mit ihm die Lehre vom Gegensatze zwischen beseelten und unbeseelten Stoffen oder zwischen Geist und Materie — noch nicht zum Dogma erhoben war, die Cometen in engster

Beziehung zu einem göttlichen Willen gebracht wurden, welchem auch der menschliche nach unwandelbaren und ewigen Gesetzen unterworfen ist.

Wenn nun heute zwar die Cometen nicht mehr als „Zuchtruthen des Himmels“ betrachtet zu werden brauchen, um die Menschen an die Abhängigkeit und Ohnmacht ihres Willens zu erinnern, so dürfen sie dagegen um so eher als Zeichen des Himmels angesehen werden, durch welche wir eindringlich an die Beschränktheit unserer Erkenntniss und an die fast beschämende Art und Weise ihres Fortschrittes auf Erden für immer gemahnt werden.

Als ich der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig am 6. Mai dieses Jahres meine Untersuchungen „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen“ vortrug, war es nicht meine Absicht, mich auf Widerlegung entgegenstehender Ansichten und Behauptungen einzulassen, sondern durch eine möglichst einfache Begründung meiner eigenen Sätze die Unrichtigkeit der fremden zum Bewusstsein zu bringen.

Ich habe dieses Verfahren bei allen meinen bisherigen Arbeiten befolgt, und mich strenge von jeder kritischen Polemik ferngehalten, wenn ich nicht gleichzeitig an Stelle des Negirten etwas Positives aufzustellen im Stande war. Allein je mehr ich mich mit der Literatur über die Cometenerscheinungen vertraut machte, desto mehr wuchs mein Erstaunen über den Zustand, in welchem sich unsere Erkenntniss den physischen Ursachen jener Phänomene gegenüber befand.

Männer, deren Namen in Frankreich und England zu den gefeiertsten unter den Vertretern der Astronomie und Physik gehören, schreiben Abhandlungen über Cometen und ihre physische Beschaffenheit, ohne die fundamentalen und mühevollen Arbeiten von Olbers und Bessel verstanden[1]) oder überhaupt nur gelesen zu haben.

[1]) Wie leicht deutsche Arbeiten in Frankreich Missverständnissen ausgesetzt sind, mag man aus der folgenden Behauptung des Hrn. Faye ersehen: „*Suivant M. Zoellner, le Soleil bien loin d'être à l'état gazeux est entièrement solide, sauf une mince couche liquide, semblable*

Dennoch spiegelt sich in jenen Abhandlungen das Gefühl einer solchen Zuversicht und Selbstzufriedenheit, dass die ganze Art und Weise der Abfassung in grellem Contraste zu dem wissenschaftlichen Style früherer Zeiten steht.

Die Arbeit von Olbers: „*Ueber den Schweif des grossen Cometen von 1811*" erschien im Januar 1812, diejenige von Bessel: „*Beobachtungen über die physische Beschaffenheit des Halley'schen Cometen und dadurch veranlasste Bemerkungen*", im Februar 1836.

Beide Arbeiten, die im 2. Bd. d. Wissenschaftl. Abhdl. vollständig reproducirt sind, enthalten alles empirische Material, welches auf dem Wege der Induction zur Erkenntniss der wesentlichen physischen Ursachen der Cometenphänomene verwerthet werden konnte und dennoch befinden wir uns 35 Jahre nach dem Erscheinen der letzten Arbeit genau in derselben Unkenntniss über jene Ursachen, — nicht wie beim Beginne dieses Jahrhunderts, — nein, wie am Ende des 16. Jahrhunderts vor Kepler's Arbeiten über Cometen!

Dass ich hier nicht übertreibe, dafür mag einfach die Thatsache angeführt werden, dass kein Geringerer als Sir John Herschel, um die Grösse und Tiefe unserer Unkenntniss hinsichtlich der physischen Ursachen der Cometen zu charakterisiren, vergleichsweise von einem „tief geheimnissvollen Räthsel der Natur", von „geisterhafter Textur" („*spiritual texture*") der Cometenschweife und einem „negativen Schatten" ihrer Kerne redet.[1])

Um solche mystischen Analogien, sei es auch nur im symbolischen Sinne, über die Ursachen der Cometenphänomene

à de la lave en fusion, qui le recouvre entièrement." *Comptes rendus T. LXXIII. p. 1125. 13. Nov. 1871.* Eine derartige Anschauung von dem Aggregatzustande der Sonne habe ich niemals vertreten. (Ausführlicheres hierüber in den Nachträgen und Aphorismen.)

[1]) *Outlines of Astronomy by Sir John Herschel. 5 Ed. p. 379 ff. (1858).*

„Ohne Zweifel hängt die Bildung ihrer Schweife mit einem tief geheimnissvollen Räthsel der Natur zusammen." Ausführlicheres im Text p. 207, 210.

auszusprechen,[1]) bedurfte es wahrlich nicht erst der Arbeiten von OLBERS und BESSEL. Man findet bereits über 200 Jahre früher bei KEPLER unendlich viel rationellere Anschauungen, ja sogar eine so vollkommene physikalische Theorie der Cometen, dass dieselbe nach meiner Ueberzeugung bis zur Begründung der Undulationstheorie des Lichtes als die allein richtige hätte betrachtet werden müssen.[2])

Woher kommt nun dieser merkwürdige, fast 300jährige Stillstand oder besser Rückschritt im Erkenntnissprocesse gegenüber den physischen Ursachen der Cometenphänomene, während auf anderen Gebieten der Naturforschung tausende von emsigen Arbeitern, unbekümmert um jene Lücke, in rastloser Vermehrung empirischer Thatsachen schwelgen, und schon mit Hülfe des sogenannten „gesunden Menschenverstandes" glänzende Entdeckungen machen können?

[1]) Wie gefährlich derartige Vergleiche im Gebiete der Naturwissenschaft werden können, dafür wird der Leser im dritten Theile dieser Schrift genügende Beweise finden. (Vgl. unten p. 209 ff.)

[2]) Welch' ein gewaltiger Contrast der Natur-Anschauung spricht sich nicht zwischen jenen Worten HERSCHEL's und den folgenden KEPLER's aus:

„Von den Cometen ist diss mein einfältige Meynung, dass, wie es natürlich, dass aus jeder Erden ein Kraut wachse, auch ohne Saamen, und in jedem Wasser, sonderlich im weiten Meer, Fische wachsen und darinnen umbschweben, ... allermassen sey es auch mit der himmlischen, überall durchgängigen und ledigen Lufft beschaffen, ..."

„Solcher Cometen halte ich der Himmel so voll seye, als das Meer voller Fische ist. Dass man aber selten solcher Cometen ansichtig wird, geschieht wegen der unermesslichen Weite der himmlischen Lufft, daher es kömpt, dass nur allein diejenigen gesehen werden, welche nechst nebens des Erdbodens in der himmlischen Lufft fürüberschiessen;"

„Wann nun also ein durchsichtige, liechte Kugel oder Klumpff im Himmel schwebt, und die Sonne mit ihren rechtlinischen Straalen darauf trifft, denselben auch durchgehet, so halt ich, dass solche Straalen etwas von der Materi der Cometen-Kugel mit sich davon führen und also den Cometen bleichen, waschen, saigern, durchtreiben und endlich gar vertilgen, inmassen bei uns hie auf Erden die Sonne alle Farben aus leinen Tüchern vertilget, verzehret und vertreibet und sie also schneeweiss machet, etc."

„So ist bekandt, dass die Sonne die dicke Nebel verzehre, zertreibe und discutire, welches Exempel sich auff der Cometen Materi besser reimet, wiewol wir noch nicht gewiss, was massen ein Nebel von der Sonne zu nicht gemacht werde.".

Diese Frage gewann allmälig für mich ein so hohes wissenschaftliches Interesse, und ihre Beantwortung erschien mir auch für den ferneren Fortschritt unserer Erkenntniss der Natur so ausserordentlich wichtig, dass sie nach Beendigung der oben erwähnten Arbeit mein ganzes Nachdenken allein in Anspruch nahm.

Ich bin zu dem Resultate gelangt, dass es der Mehrzahl unter den heutigen Vertretern der exacten Wissenschaften an einer klar bewussten Kenntniss der ersten Principien der Erkenntnisstheorie gebreche. Bei der fast unerschöpflichen Ergiebigkeit, mit welcher sich auf rein empirischem Wege fortdauernd neue Thatsachen ergaben, war die Nöthigung zu einer stärkeren Entwickelung der logisch-inductiven Verstandesoperationen nicht vorhanden. Mit einigem Geschick, etwas Ausdauer und Neigung konnte ein Jeder, dem die genügenden Mittel zur Verfügung standen, die Menge des empirischen Materials durch werthvolle Beobachtungen und Experimente bereichern. So kam es, dass durch den Umfang und das Exclusive rein empirisch-wissenschaftlicher Bethätigung die Functionen zur bewussten Anwendung des Causalitätsgesetzes auf die Combination und Verwerthung des aufgespeicherten Materiales mehr und mehr verkümmerten. Ja es kam nicht selten vor, dass selbst der bescheidenste Versuch, einen Theil der gesammelten Thatsachen durch inductive Verallgemeinerung zu einem Gesetze oder Principe zu erheben, als der philosophischen Speculation verdächtig, von den Männern vom Fach gebrandmarkt wurde.

Ich bin weit davon entfernt, das Zweckmässige dieser Tendenz im Entwickelungsgange der Wissenschaft zu verkennen. Denn wahrscheinlich wäre es anders niemals zu einem so ungeheuren und mit der scrupulösesten Sorgfalt vorurtheilsfrei gesammelten und gesichteten Materiale von empirischen Thatsachen gekommen, welches heute dem menschlichen Geiste zur Deutung und zum Verständnisse der Welt zur Verfügung steht. Dass aber in der That die übergrosse Bethätigung an rein experimenteller und beobachtender Arbeit, und die damit nur allzuhäufig verbundene selbstge-

fällige Verachtung jeder anderen wissenschaftlichen Tendenz, die logische Schärfe der Verstandesoperationen in unserem Jahrhundert im Vergleich mit früheren herabgesetzt und vermindert hat, dafür lassen sich nicht nur zahlreiche Belege aus der Vergangenheit, sondern vor allem überraschende Thatsachen aus der unmittelbaren Gegenwart anführen.

Bereits vor 6 Jahren hatte ich auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, als ich in meinen „photometrischen Untersuchungen“ die ältere Photosphären-Theorie der Sonne mit ihrem dunklen und relativ kaltem inneren Kerne kritisirte.[1])

Man betrachtet auch heute noch allgemein die Resultate der Spectralanalyse bezüglich der chemischen Constitution der Sonnenatmosphäre als den Ausgangspunkt für unsere Anschauungen von der physischen Beschaffenheit der Sonne, vor allem aber als den Beweis, dass sie ein durchweg glühender und heisser Körper sei, wie alle anderen licht- und wärmestrahlenden Körper, die einer genaueren Untersuchung an der Erdoberfläche zugänglich sind.

Diese einzige Thatsache wäre schon für die Richtigkeit meiner obigen Behauptungen entscheidend. Denn es wird hierdurch eine Unkenntniss der ersten Regel naturwissenschaftlicher Inductionen an den Tag gelegt, nach welcher wir logisch gezwungen sind, für solche Wirkungen, die bei genauerer Untersuchung nicht in die Kategorie von Sinnestäuschungen fallen und ausnahmslos bei allen Körpern beobachtet werden, auch dieselben Ursachen vorauszusetzen.

Angenommen, wir dürften uns einem Ofen aus irgend einem Grunde nur auf solche Entfernung nähern, dass eine Berührung seiner Oberfläche mit unserer Hand nicht stattfinden kann. Wenn wir nun hierbei dieselbe Hautreizung

[1]) „Die schnelle und allseitige Verbreitung, welche jene Hypothese aus dem Munde eines hochberühmten Mannes unter den Astronomen gefunden hat, wird dereinst Zeugniss ablegen, wie unsere Zeit trotz ihrer Ueberlegenheit an instrumentalen Hülfsmitteln und der Fülle an aufgespeichertem Beobachtungsmaterial, doch hinsichtlich einer klar bewussten Anwendung logisch-inductiver Principien hinter dem Zeitalter Newton's zurücksteht.“ (a. a. O. p. 240.)

beobachten, welche alle heissen Körper schon in gewissem Abstande hervorrufen, würde da für unsere unbewussten Verstandesoperationen diese einzige Wahrnehmung allein nicht schon ausreichend sein, uns die unerschütterliche Ueberzeugung zu verschaffen, dass jener Ofen geheizt sei? Höchstens für unerfahrene Kinder wäre auch noch eine Berührung mit der Hand erforderlich, um sie durch den Schmerz zu überzeugen, dass sie es hier ebenso wie beim Feuer mit einem heissen Körper zu thun haben.

In derselben Lage aber, wie sich hier im Gebiete der unbewussten Verstandesoperationen die Kinder einem Ofen gegenüber befinden, ebenso verhalten sich im Reiche des bewussten Erkenntnissprocesses diejenigen der Sonne gegenüber, welche glauben, erst die Spectralanalyse wäre nothwendig gewesen, um die ältere Photosphären-Hypothese mit ihrer Annahme eines Kernes von der mittleren Erdtemperatur zu beseitigen.

Kirchhoff selber, der Erste, welcher die Nothwendigkeit der Spectralanalyse aus allgemeinen mechanischen Principien auf deductivem Wege bewies und hierdurch alle seine inductiven Vorläufer auf diesem Gebiete so unvergleichlich überragt, betrachtet nicht erst die Resultate der Spectralanalyse als entscheidend für die Unzulässigkeit jener Photosphären-Hypothese, denn er sagt hierüber ausdrücklich Folgendes:

> „Die Hypothese, welche man über die Beschaffenheit der Sonne aufgestellt hat, um diese Erklärung von den Sonnenflecken zu geben, scheint mir aber in solchem Grade sicheren physikalischen Erkenntnissen zu widersprechen, dass sie selbst dann verworfen werden müsste, wenn man nicht im Stande gewesen wäre, die Erscheinungen der Sonnenflecken auf eine andere Weise auch nur einigermassen begreiflich zu machen.“[1])

Dass aber nun wirklich, wie ich behaupte, das Auftreten und die ganz allgemeine Verbreitung jener Hypothese unter

[1]) G. Kirchhoff, Untersuchungen über das Sonnenspectrum und die Spectra der chemischen Elemente p. 85. Abh. d. Berliner Academie 1861.

den bedeutendsten Astronomen und Physikern der neueren Zeit auf nichts Anderes zurückzuführen ist, als auf eine Verminderung der Fähigkeit zu logisch-inductiven Operationen im Bereiche des bewussten Erkenntnissprocesses seit den ruhmvollen Zeiten von Galilei, Kepler und Newton, dafür möge die zweite *Regula philosophandi* des Letzteren den schlagenden Beweis liefern.

Dieselbe lautet folgendermassen und sollte eigentlich in Gemeinschaft mit den drei übrigen in goldenen Lettern in jedem Laboratorium und jedem Hörsaale für Naturwissenschaften zur Beherzigung an hervorragenden Stellen angebracht sein:

„*Effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae quatenus fieri potest. — Uti respirationis in homine et in bestia: descensus lapidum in Europa et in America: lucis in igne culinari et in sole, reflexionis lucis in terra et in planetis.*"

Allein nicht nur bei den hervorragendsten Geistern, sondern auch allgemein bei den Vertretern der exacten Wissenschaften in vergangenen Jahrhunderten war das Bedürfniss und damit auch die Entwickelung einer Theorie des bewussten Erkennens weit grösser und allgemeiner als in der Mitte des 19. Jahrhunderts; hierfür liefert die ganze naturwissenschaftliche Literatur jener Zeiten den sprechendsten Beleg.

Wenn man bedenkt, dass z. B. ein Mann wie Lambert, neben seinen mathematischen und naturwissenschaftlichen Arbeiten das Bedürfniss empfand, ausser seinem „Organon" noch ein dickes zweibändiges Werk über die „Theorie des Ersten und Einfachen in der philosophischen und mathematischen Erkenntniss"[1]) zu schreiben, so mag dies nur als eins von zahlreichen andern Beispielen angeführt werden, um den grossen Unterschied im Charakter des Erkenntnissbedürfnisses jener Vergangenheit unserer Gegenwart zum Bewusstsein zu bringen.

[1]) J. H. Lambert, Anlage zur Architectonik oder Theorie des Ersten und Einfachen in der philosophischen und mathematischen Erkenntniss. Riga 1771.

In früherer Zeit bildete wenigstens das Studium der classischen Sprachen und ihrer Grammatik eine Art practisch-philosophischer Propädeutik, denn beim Lernen einer fremden Sprache müssen zuerst diejenigen Operationen des Denkens bewusst vollzogen werden, welche bei der Muttersprache unbewusst von statten gehen. Der Geist wird also durch das Studium einer fremden Sprache im bewussten Denken geübt.

Wenn dagegen heut zu Tage ein junger Mann im Laboratorium eine neue Verbindung hergestellt oder gar eine „neue Reihe“ entdeckt hat, so beschreibt er genau die Manipulationen und Analysen, welche ihn zu seinem Resultate geführt haben, diese Beschreibung wird als „Dissertation“ gedruckt und die erste Staffel zum Gipfel des Ruhmes ist als „Doctor“ glücklich erreicht. Wenn nun Neigung und Ausdauer zum weiteren Laboriren und vor allem genügende Mittel vorhanden sind, einige Zeit selbständig diesen liebgewordenen Beschäftigungen nachzugehen, so winkt als zweite Staffel die „Habilitation“. Ein zweiter glücklicher Fund, die Entdeckung einer zweiten „neuen Reihe“, und siehe da, der Stoff zu einer Habilitationsschrift ist bereit.

Weht nun der Wind günstig, d. h. besitzt der junge Docent, abgesehen von einem anziehenden Vortrage, die genügende Schmiegsamkeit und Liebenswürdigkeit des Charakters, um einflussreichen und tonangebenden Männern der Wissenschaft als Herold ihres Ruhmes zu dienen, so ankert auch bald das Schifflein im sicheren Hafen einer Professur und die grosse Gelehrten-Republik ist um einen neuen Bürger reicher. Ebenso wie in der Chemie geht es aber auch in anderen Wissenschaften: die Methoden und Instrumente sind vorhanden, die Formeln liegen bereit, und besitzt der Jünger der Wissenschaft die erforderlichen Charaktereigenschaften, vor allem Liebenswürdigkeit, Ausdauer, intellectuelle Resignation und robuste Gesundheit, so macht er Carriere und bringt es mit Leichtigkeit zum Professor, gleichgültig, ob er im Laboratorium „neue Reihen“ oder auf Sternwarten neue Cometen und Planeten entdeckt.

Allein es ist nicht zu verkennen, dass sich gegenwärtig auf allen Gebieten der Naturforschung eine kräftige Reaction gegen jene einseitige Vermehrung des empirischen Materials vorbereitet. In Deutschland haben wir es vor allem HELMHOLTZ zu danken, dass er die Verdienste IMMANUEL KANT's um die Naturwissenschaften auch bei den „Männern vom Fach" wieder zu Ehren gebracht hat.

Ein nicht minder bedeutungsvolles Zeichen für das wieder erwachende speculative Bedürfniss in den Naturwissenschaften ist es, wenn der beständige Secretär der Academie der Wissenschaften zu Berlin, Herr EMIL DU BOIS-REYMOND, in öffentlicher Sitzung am 7. Juli 1870 über „LEIBNIZ'sche Gedanken in der neueren Naturwissenschaft" spricht und seine Rede also beginnt:

> „Mit KANT endet die Reihe der Philosophen, die im Vollbesitze der naturwissenschaftlichen Kenntnisse ihrer Zeit sich selber an der Arbeit der Naturforscher betheiligten. LEIBNIZ dagegen steht als mathematischer Physiker noch so gross da, dass man seine Leistungen in der von uns eigentlich sogenannten Philosophie verschweigen oder herabsetzen könnte, ohne dass er aufhörte, als einer der gewaltigsten Geister zu erscheinen. Und man würde irren, wollte man die Verbindung der mathematisch-physikalischen mit der speculativ-philosophischen Richtung in LEIBNIZ aus einer polyhistorischen Neigung herleiten", . . .
>
> „Hätte nur ein äusserliches Band, durch Zufall und Laune geknüpft, diese ungleichartigen Dinge in seinem Kopfe zusammengehalten, dann wäre LEIBNIZ nicht der würdige Heros des Cultus, den ihm mit gleicher Inbrunst beide Classen dieser Academie weihen."

Sehr charakteristisch für die Gleichartigkeit der Fragen, die heute von den verschiedensten, auf der Höhe ihrer Zeit stehenden, exacten Forschern gleichzeitig und vollkommen unabhängig von einander ventilirt werden, sind die folgenden Stellen jener Rede:

„Ueber die Art, wie die geistigen Vorgänge im Gehirne mit einander zusammenhängen, wird hier nichts vorausgesetzt, als dass diese für jene die nothwendige Bedingung zu sein scheinen. Die Physiologie ist zwar die Wissenschaft von den näheren Bedingungen des Bewusstseins in der Welt: doch ist leicht zu zeigen, dass es nie gelingen kann, auch nur die ersten Stufen des Bewusstseins, Lust und Unlust, denkend zu begreifen."

„Eine der Grundthatsachen, auf denen die DARWIN'sche Theorie ruht, ist die Möglichkeit der Vererbung aller erdenklichen körperlichen und geistigen Besonderheiten und Fähigkeiten, welche durch die Neigung zur Varietätenbildung entstehen. Sie können auf den Keim übergehen, können während langer Entwickelungsabschnitte schlummern, und unter geeigneten Umständen, als wären sie durch diese hervorgerufen, plötzlich in aller Stärke sich bethätigen. So hat der grosse britische Denker und Forscher das Räthsel vieler sonst nur durch prästabilirte Harmonie zu erklärender, d. h. unbegreiflicher Kunsttriebe glücklich gelöst."

„Sollte man sich nicht denken können, dass auch die sogenannten angebornen Ideen dergestalt ein natürliches Erbtheil unseres Geschlechts sein?"

„Abermals trifft hier die LEIBNIZ'sche Lehre zusammen mit der Lehre DARWIN's, um durch sie formell bestätigt, dem Inhalte nach aber besiegt zu werden; denn es ist dergestalt die prästabilirte Harmonie gleichsam in den mechanischen Weltprocess aufgenommen."

Den Schluss bilden die folgenden Worte:

„Von Vielem, was wir, des Ursprunges unserer Schätze nicht immer eingedenk, das Unsere nennen, könnte LEIBNIZ, nach zweihundert Jahren wiederkehrend, im sicheren Gefühle geistiger Urheberschaft sagen: Das ist Geist von meinem Geist, und Gedanke von meinem Gedanken."

Ebenso zuversichtlich lässt sich behaupten, dass KEPLER, heute nach dreihundert Jahren wiederkehrend, im sichern Gefühle geistiger Urheberschaft, der neu erstandenen Physik

des Himmels zurufen würde: Das ist Geist von meinem Geiste, und Gedanke von meinem Gedanken!

Fast genau um dieselbe Zeit, am 30. Mai 1870, hielt ein anderer deutscher Physiologe, Professor EWALD HERING, in feierlicher Sitzung der Academie der Wissenschaften zu Wien eine Rede: „Ueber das Gedächtniss als eine allgemeine Function der organisirten Materie."

Um den philosophisch-speculativen Charakter auch dieser Rede deutlich erkennen zu lassen, mögen hier nur Anfang und Schluss derselben angeführt werden:

„Wenn der Naturforscher die Werkstätte seiner begrenzten Sonderforschungen verlässt und eine Wanderung in's weite Reich philosophischer Betrachtungen wagt, wo er die Lösung jener grossen Räthsel zu finden hofft, um derentwillen er der Lösung der kleinen seine Tage widmet, so begleiten ihn die geheimen Befürchtungen derer, die er am Arbeitstische der Specialuntersuchung zurücklässt, und empfängt ihn das berechtigte Misstrauen jener, die er als Eingeborne im Reiche der Speculation begrüsst. So steht er in Gefahr, bei Ersteren zu verlieren und bei Letzteren nicht zu gewinnen."

„Man hat die mündliche und schriftliche Ueberlieferung das Gedächtniss der Menschheit genannt, und dieser Spruch hat seine Wahrheit. Aber noch ein anderes Gedächtniss lebt in ihr, das ist das angeborene Reproductionsvermögen der Gehirnsubstanz, und ohne dieses wären auch Schrift und Sprache nur leere Zeichen für das spätere Geschlecht. Denn die grössten Ideen, und wären sie tausendmal in Schrift und Sprache verewigt, sind Nichts für Köpfe, die nicht dazu gestimmt sind; sie wollen nicht blos gehört, sie wollen reproducirt sein. Und wenn nicht mit dem Reichthume der von Geschlecht zu Geschlecht überlieferten Ideen auch der Reichthum innerer und äusserer Entwicklung des Gehirns fortwachsend sich vererbte, wenn mit dem schriftlich bewahrten Gedanken nicht auch das gesteigerte Vermögen zu seiner Reproduction auf die kommenden Geschlechter überginge, so wären Schrift und Sprache umsonst. Das bewusste Gedächtniss des Menschen

verlischt mit dem Tode, aber das unbewusste Gedächtniss der Natur ist treu und unaustilgbar, und wem es gelang, ihr die Spuren seines Wirkens aufzudrücken, dessen gedenkt sie für immer."

Und so liessen sich noch viele Thatsachen mittheilen, welche überall auch in andern Ländern den Beweis liefern, dass in der Gegenwart auf allen Gebieten der Naturwissenschaft fast gleichzeitig, wie durch ein geheimes Band verknüpft, die Geister das Bedürfniss nach speculativer Vertiefung ihrer emsig gesammelten Schätze von Beobachtungen machtvoll ergriffen hat. Noch vor 10 oder 20 Jahren hätte kein Naturforscher, ohne von seinen Collegen, speculativer Gelüste verdächtig, verketzert zu werden, solche Dinge öffentlich und in feierlicher Sitzung einer Academie aussprechen dürfen. Heute beginnt der Wind in der Geister-Atmosphäre sich zu drehen. Ein milder Aequatorialstrom, als Vorbote des nahenden Frühlings, will den rauhen Nord verdrängen und erfüllt die Herzen der Menschen mit Hoffnung auf sonnige und wärmere Tage.

In England kämpfen Darwin und Wallace unerschrocken für das Princip der Continuität der Organismen, und werden hierbei durch ihre Untersuchungen auf rein speculative Fragen über den Ursprung und die Natur der Kräfte und sittlichen Empfindungen geführt.

In Frankreich endlich — charakteristisch genug — preist ein Academiker die speculative Begabung unseres grossen Landsmannes Kepler, und vertheidigt ihn gegenüber den Ansichten eines Laplace, Bailly und Delambre, welche meinten, „es sei betrübend für den menschlichen Geist, zu sehen, wie selbst dieser grosse Mann in seinen Werken sich in phantastischen Speculationen gefällt und sie gleichsam als das Wesen und die Seele der Astronomie betrachtet."[1])

[1]) Laplace, *Précis de l'Histoire de l'Astronomie.*

In den *Lib. of usef. knowl.* Gesch. der Astr. Seite 53 heisst es:

„Kepler's glücklicher Erfolg wird wohl alle diejenigen mit Besorgniss erfüllen, die gewohnt sind, Beobachtungen und strenge Inductionen als das einzige Mittel zu betrachten, die Geheimnisse der Natur zu erforschen." Und ebendaselbst, in Kepler's Leben, S. 14: „Kepler's

Heute aber, wo unser geläuterter Blick auch die Erscheinungen des geistigen Lebens als grossen Gesetzen unter-

wunderbares Glück, aus den wildesten und ganz absurden Einfällen die Wahrheit herauszufinden"; ferner S. 54, wo von der Gefahr gesprochen wird: „in dem Aufsuchen der Wahrheit dem Beispiele KEPLER's zu folgen".

Der oben erwähnte Franzose ist Hr. BERTRAND und der Titel seiner Schrift über KEPLER der folgende:

Notice sur la vie et les travaux de Képler par M. Bertrand, Membre de l'Académie des Scienses. Lue dans la séance publique du 28. décembre 1863.

Eine charakteristische Stelle hierin ist folgende (p. 36 ff.):

„*Par la réunion des qualités les plus opposées, Képler occupe dans l'histoire de la science une place tout exceptionnelle. En montrant, dès ses premiers pas dans l'étude de l'astronomie, le présomptueux espoir de déchiffrer l'énigme de la nature et de s'élever par le pur raisonnement à la connaissance des vues esthétiques du Créateur, il sembla d'abord s'égarer avec une audace insensée, et sans trouver fond ni rives, sur cette mer si vaste et si agitée où Descartes, poursuivant le même but, devait bientôt se perdre sans retour; mais, dans l'ardent et sincère élan de son âme vers la vérité, la curiosité de Képler l'agite et l'entraîne sans que l'orgueil l'aveugle jamais; ne regardant comme certain que ce qui était démontré, il était toujours prêt à réformer ses jugements en sacrifiant les plus chères inventions de son esprit, aussitôt qu'un laborieux et sévère examen refusait de les confirmer: mais quelles sublimes émotions, quels accents d'enthousiasme et de joyeuse ivresse, lorsque le succès justifie ses témérités, et qu'après tant d'efforts il atteint enfin le but! Le noble orgueil qui élève ent enfle parfois son langage n'a rien de commun avec la vaniteuse satisfaction d'un inventeur vulgaire. Superbe et audacieux quand il cherche, Képler redevient modeste et simple dès qu'il a trouvé, et, dans la joie de son triomphe, c'est Dieu seul qu'il en glorifie. Son âme, aussi grande qu'elle était haute, fut sans ambition comme sans vanité; il ne désira ni les honneurs ni les applaudissements des hommes; n'affectant aucune supériorité sur les savants, aujourd'hui obscurs, auxquels sa correspondance est adressée, il montra constamment la même déférence respectueuse pour le vieux Moestlin, dont la seule gloire à nos yeux est d'avoir formé un tel disciple.*"

„*Les lois de Képler sont le fondement solide et inébranlable de l'astronomie moderne, la règle immuable et éternelle du déplacement des astres dans l'espace; aucune autre découverte peut-être n'a mieux justifié ces paroles du sage: Qui accroît la science acroît le travail; aucune autre n'a enfanté de plus nombreux travaux et de plus grandes découvertes; mais la longue et pénible route qui y a*

worfen betrachtet und voraussetzt, dass die Natur auch hier ihre Zwecke auf dem möglich einfachsten Wege zu erreichen sucht — *quum ea simplex esse soleat et semper sibi consona* — heute, wo wir die ganze intellectuelle und moralische Grösse KEPLER's unbefangen und neidlos bewundern müssen, geziemt es uns, ihn als ein Phänomen in seiner Totalität begreifen zu lernen. Wenn in der That die so entschiedene Neigung und der so überwältigende Hang zur Speculation einen der hervorstechendsten Charakterzüge KEPLER's bildet, so werden wir wohl gezwungen sein, zwischen dieser Eigenschaft und seiner intellectuellen Leistungsfähigkeit ein Causalverhältniss vorauszusetzen.

„Verwundert euch nur", ruft ein begeisterter Verehrer KEPLER's aus, „verwundert euch nur über „„KEPLER's wunderbares Glück, aus den wildesten, ungereimtesten Einfällen die Wahrheit herauszufinden"": wir wissen, dass bei unserem Helden eines das andere trägt, eines mit dem anderen auf eine ganz eigenthümliche Weise zu einem ganz eigenthümlichen Ganzen verwebt ist." [1])

Wer weiss es, ob die Zukunft nicht manche jener „wilden Träume" KEPLER's zur lebensvollen Wirklichkeit erstehen lässt und uns zwingt, in ihnen eine unbewusste Anticipation des Genies von der zukünftigen Entwickelung der Astronomie zu erblicken.

Wie aber dem auch sein mag, KEPLER wird ewig für alle diejenigen ein unlösbares, psychologisches Problem bleiben, welche nicht im Stande sind, den Zusammenhang zu begreifen, welcher die Arbeit des Kopfes mit dem Pulsschlag des menschlichen Herzens in Verbindung setzt.

conduit n'est connue que du petit nombre. Aucun des nombreux écrits de Képler n'est considéré comme classique, ses ouvrages sont bien peu lus aujourd'hui; sa gloire seule sera immortelle: elle est écrite dans le ciel; les progrès de la science en peuvent ni la diminuer ni l'obscurcir, et les planètes, par la succession toujours constante de leurs mouvements réguliers, la raconteront de siècle en siècle."

[1]) C. G. REUSCHLE. KEPLER und die Astronomie. Zum dreihundertjährigen Jubiläum von KEPLER's Geburt am 27. December 1571. (Frankfurt 1871.)

Hören wir, was ein geistvoller und denkender Engländer [1]) bereits vor 35 Jahren über den intellectuellen Charakter unseres KEPLER gesagt hat:

„Verschiedene Schriftsteller besonders der neueren Zeiten, die uns eine Uebersicht der Entdeckungen KEPLER's gegeben haben, waren überrascht und gleichsam unzufrieden damit, dass seine scheinbar so willkürlichen und phantastischen Conjecturen zu so grossen und wichtigen Entdeckungen geführt haben. Sie wurden durch die Lehre ganz in Schrecken gesetzt, die ihre Leser aus der Erzählung des abenteuerlichen Zuges nach dem goldenen Fliesse der Erkenntniss ziehen möchten, in welcher der grillenhafte, eigenwillige Held alle herkömmlichen Gesetze des Denkens, wie sie glauben, verletzt, und doch am Ende den glänzendsten Triumph gefeiert habe. — Vielleicht lässt sich aber dieses Paradoxon durch einige einfache Bemerkungen erklären."

„Zuerst dürfen wir sagen, dass die Hauptidee, die KEPLERN in allen seinen Versuchen leitete, nicht nur völlig wahr, sondern dass sie auch zugleich eine sehr philosophische und scharfsinnige Idee gewesen ist, dass nämlich irgend ein algebraisches oder geometrisches Verhältniss zwischen den Distanzen der Planeten, und zwischen ihren Umlaufzeiten oder Geschwindigkeiten existiren müsse. Die feste und unerschütterliche Ueberzeugung von dem Dasein einer solchen Wahrheit regelte alle seine Versuche, so sonderbar und phantastisch sie auch scheinen mochten."

„Dann lässt sich aber auch wohl behaupten, dass grosse Entdeckungen gewöhnlich nicht ohne Wagniss des kühnen Entdeckers aufzutreten pflegen."

„Die Erfindungskraft besteht in dem Talente, alle Fälle, die eintreten können, schnell zu übersehen, und aus ihnen die geeigneten auszuwählen. Wenn die ungeeigneten ein-

[1]) *History of the inductive Science from the earliest to the present times. By the Rev. William Whewell. M. A. Fellow and Tutor of Trinity College; President of the Geological Society of London. III Vol.* London J. W. PARKER 1837.

Die obigen Worte sind der deutschen Uebersetzung von LITTROW entnommen. I. Theil p. 416 ff. und III. Theil p. 164.

mal als solche erkannt und verworfen sind, so werden sie auch gewöhnlich bald ganz vergessen, und nur wenige jener Entdecker haben es für gut befunden, uns auch ihre verunglückten Hypothesen und ihre misslungenen Versuche mitzutheilen, wie KEPLER es gethan hat. Wer immer eine Wahrheit fand, musste gewöhnlich manchen Irrweg zurücklegen, um zu ihr zu gelangen, und jeder jetzt als wahr erkannte Satz musste zuerst aus mehreren andern unwahren hervorgesucht und ausgewählt werden."

„Aber darauf kommt es an, die Falschheit derselben schnell zu entdecken, und den Irrweg nicht länger zu verfolgen, sondern sich sogleich wieder der Wahrheit zuzuwenden. KEPLER ist auch dadurch ein so merkwürdiger Mann geworden, dass er uns erzählt, wie er seine Irrthümer selbst zu widerlegen suchte, und dass er uns dies ebenso umständlich als offenherzig erzählt. Dadurch sind seine Schriften in hohem Grade lehrreich und interessant geworden, indem sie uns ein treues Gemälde von dem Verfahren geben, das der menschliche Geist bei seinen Entdeckungen zu befolgen pflegt. Sie zeigen, wir wagen es zu sagen, den gewöhnlichen (obschon etwas carrikirten) Weg des inventiven Talents; sie zeigen uns die Regel, und keineswegs, wie manche bisher geglaubt haben, die Ausnahme von dem Verfahren, welches das Genie bei seinen Unternehmungen zu verfolgen pflegt. Setzen wir noch hinzu, dass wohl manche von KEPLER's Einfällen uns phantastisch und selbst absurd erscheinen, jetzt wo Zeit und Nachdenken sie längst widerlegt haben, dass aber auch andere, die in seinen Tagen ganz eben so willkürlich und grundlos waren, in der Folgezeit auf eine Weise bestätigt worden sind, dass sie nun uns höchst scharfsinnig und bewunderungswürdig erscheinen, wie z. B. seine Behauptung von der Rotation der Sonne um ihre Achse, die er noch vor der Erfindung des Fernrohres gemacht hat, oder seine Ansicht von der Abnahme der Schiefe der Ekliptik, die ihm zufolge noch lange dauern, aber dann inne halten und endlich wieder in eine Zunahme übergehen wird. Wie richtig, wie poetisch schön ist sein Gemälde von der Art, wie er

die Wahrheit suchte, die sich bald vor ihm zurückzog, bald wieder zur Nachfolge reizte, und wie glücklich spielt er dabei auf die liebliche Stelle in VIRGIL's Eklogen an:

Malo me Galatea petit, lasciva puella,
Et fugit ad salices et se cupit ante videri."

„Der mystische Theil seiner Ansichten von der Natur scheint auf seine Entdeckungen keinen nachtheiligen Einfluss gehabt, sondern vielmehr seine Erfindungskraft und seine ganze geistige Thätigkeit nur noch mehr aufgereizt zu haben."

„In der That sieht man oft, dass, wenn nur überhaupt klare Begriffe über einen bestimmten Gegenstand in dem menschlichen Geiste vorherrschen, mystische Ansichten über andere Gegenstände dem glücklichen Auffinden der Wahrheit nicht eben hinderlich scheinen."

Ueber das Verhältniss NEWTON's zu KEPLER heisst es an einer andern Stelle:

„Hat man doch eben so auch die Originalität der Entdeckungen NEWTON's bezweifeln wollen, weil sie schon in denen von KEPLER enthalten sein sollten. Auch waren sie in der That in denselben enthalten, allein es bedurfte eines NEWTON's, um sie darin aufzufinden."

In dieser Weise spricht sich ein Mann über KEPLER aus, dessen Name zu den wissenschaftlichen Zierden Englands gehört und der mit den exacten nicht minder als mit den philosophischen Wissenschaften vertraut ist. Mögen solche Worte namentlich diejenigen unter uns beherzigen, welche von KEPLER als von einem phantastischen Schwärmer geringschätzig zu reden sich gewöhnt haben, damit ihnen das peinliche Gefühl erspart bleibe, über die universelle Bedeutung eines Deutschen erst durch die Belehrung eines Fremden aufgeklärt zu werden.

Wenn die angeführten Erscheinungen zur Genüge das allgemeine Wiedererwachen speculativen Bedürfnisses auch in den exacten Wissenschaften beweisen, so will ich jetzt untersuchen, in welcher Art und Weise von verschiedenen

Völkern die Befriedigung dieses Bedürfnisses versucht und angestrebt wird.

Wie schon oben bemerkt, sind es in England vor Allem die Untersuchungen DARWIN's und WALLACE's, welche als Ausgangspunkte jener grossen Bewegung in den Vorstellungskreisen aller denkenden Naturforscher der Gegenwart betrachtet werden müssen. Neidlos und freudig bereit, die Wahrheit zu empfangen, gleichgültig woher sie komme, hat auch der deutsche Geist jene grosse Idee der Continuität der Welt erfasst und dankbar gegen ihre Urheber zu der seinigen gemacht.

Aber welch' ein Unterschied in der Conception dieses Gedankens! Während der britische Denker sich abmüht, durch unerschöpfliches Material seine Hypothese inductiv zu beweisen, verlangt der erste Deutsche, welcher seinen Landsleuten jene Lehre begeistert in ihrer Muttersprache verkündet, gleichsam als wollte er dem Engländer zurufen: „aber was hülfe es dir so du die ganze Welt gewönnest", einen deductiven Beweis.

Wenn DARWIN den Satz aufstellt:

> „Daher ich annehme, dass wahrscheinlich alle organischen Wesen, die jemals auf dieser Erde gelebt, von irgend einer Urform abstammen, welcher das Leben zuerst vom Schöpfer eingehaucht worden ist",[1]) so begleitet der deutsche Uebersetzer denselben mit den folgenden Bemerkungen:
>
> „Aber immer ist noch ein persönlicher Schöpfungsact für dieses organische Wesen nöthig, und wenn derselbe einmal erforderlich, so scheint es uns ganz gleichgültig, ob der erste Schöpfungsact sich nur mit einer oder mit 10 oder mit 100000 Arten befasst, und ob er dies nur ein für allemal gethan oder von Zeit zu Zeit wiederholt hat. Es fragt sich nicht, wie viele Organismen-Arten derselbe in's Leben gerufen, sondern, ob es überhaupt jemals nöthig sein kann, dass dieser eingreife in die wundervollen Getriebe der Natur und

[1]) CHARLES DARWIN. Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung. Deutsche Ausgabe von Dr. H. G. BRONN. 1860. p. 488.

statt eines bewegenden Naturgesetzes aushelfend wirke? Wenn Herr DARWIN die organische Schöpfung überhaupt angreift, so muss er nach unserer Ueberzeugung auch auf die Erschaffung einer ersten Alge verzichten!“

„Und in dieser Thatsache, dass die neue Theorie noch die unmittelbare Erschaffung wenn auch nur eines Dutzends, ja wenn auch nur einer einzigen Organismen-Art erheischt, erblicken wir einen . . . wesentlichen Einwand gegen dieselbe, weil, dies einmal zugestanden, nicht der entfernteste Grund mehr vorliegt, ihr die ungeheure und so schwer zu erfassende Ausdehnung anzueignen, die ihr Herr DARWIN gibt.“[1])

„Unsere innigste Ueberzeugung ist, dass alle Bewegungen auch in der organischen Natur einem grossen Gesetze unterliegen, dass dieses Gesetz, allen organischen Erscheinungen entsprechend, ein Entwickelungs- und Fortbildungs-Gesetz sei, und dass das Gesetz, welches die heutige Lebenswelt beherrscht, auch ihr Entstehen bedingt und ihre ganze geologische Entwickelung geleitet habe.“[2])

Man sieht hieraus deutlich, dass das deductive Bedürfniss des germanischen Geistes das Problem DARWIN's in viel grösserer Allgemeinheit erfasst, mehr vom Standpunkte der Erkenntnisstheorie als von dem der unmittelbar beobachteten Thatsachen. Letzterer muss nothwendig stets ein beschränkter und eng begrenzter bleiben, ersterer dagegen eröffnet den Blick in ungemessene Fernen, denn er involvirt die bewusste Erkenntniss der Bedingungen der Begreiflichkeit der Welt. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint in der That das Princip DARWIN's als nichts anderes, als die Hypothese von der Begreiflichkeit der organischen Natur. Wenn es aber an sich klar und eine Forderung der Logik ist, dass die Wissenschaft, deren Zweck es ist, die Natur zu begreifen, von der Voraus-

[1]) CHARLES DARWIN. Ueber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich durch natürliche Züchtung. Deutsche Ausgabe von Dr. H. G. BRONN. 1860. p. 516.

[2]) Ebendaselbst p. 517.

setzung ihrer Begreiflichkeit ausgehen müsse, und dieser Voraussetzung gemäss schliessen und untersuchen"[1]), so muss sie auch die Continuität der Causalreihe ebensowohl in der organischen als anorganischen Natur im Princip voraussetzen und nicht Schöpfungsacte, d. h. Discontinuitäten der Causalreihe in ihren Schlussreihen zulassen.

„Ihr Geschäft wird vollendet sein, wenn einmal die Zurückleitung der Erscheinungen auf einfache Kräfte vollendet ist, und zugleich nachgewiesen werden kann, dass die gegebene die einzig mögliche Zurückführung sei, welche die Erscheinungen zulassen. Dann wäre dieselbe als die nothwendige Begriffsform der Naturauffassung erwiesen, es würde derselben alsdann also auch objective Wahrheit zuzuschreiben sein."[2])

Wenn bereits durch die angeführten Thatsachen ein Unterschied in der Intensität des deductiven Bedürfnisses bei den Engländern und Deutschen zu Tage tritt, so zeigt sich ein noch viel bedeutenderer Contrast an dem Umfange und Erfolge, mit welchem sich jenes Bedürfniss bei Behandlung und Lösung speculativer Fragen bethätigt. Naturgemäss werden zunächst die organischen Wissenschaften durch die Probleme ihrer Specialforschung an jene Kluft geführt, welche schroff zwischen dem unorganischen und organischen Reiche der Natur einen Riss in der zeitlich und räumlich ausgedehnten Causalreihe bildet. Die Vertreter dieser Wissenschaften haben daher auch in erster Linie die Berechtigung, sich mit speculativen Fragen zu beschäftigen. Nichtsdestoweniger bieten uns gegenwärtig die Engländer das ebenso merkwürdige als überraschende Beispiel dar, dass auch Vertreter der physikalisch-mathematischen Wissenschaften sich an jener speculativen Geistesarbeit betheiligen und arglos die philosophisch-speculative Arena betreten. Mit welchem Glück und Erfolge und vor Allem mit welcher Rüstung und Vorbereitung, wollen wir jetzt etwas näher untersuchen.

[1]) Helmholtz. Ueber die Erhaltung der Kraft. p. 3.

[2]) Ebendaselbst p. 7.

Ich will mich hier nicht mit Männern von untergeordneten Leistungen befassen. Hierüber findet der Leser hinreichenden Stoff in der vorliegenden Schrift. Ich wende mich vielmehr gleich zu Männern von dem physikalischen und mathematischen Scharfsinne eines Sir WILLIAM THOMSON, der auf seinem Specialgebiete als eine wissenschaftliche Zierde Englands betrachtet wird.

Als Präsident der Britischen Naturforscherversammlung in Edinburg hat Sir WILLIAM THOMSON in diesem Jahre eine Eröffnungsrede gehalten,[1]) in welcher er unter anderem auch die Frage discutirt: „Wie entstand nun das erste Leben auf der Erde?"

Sir WILLIAM THOMSON beantwortet diese Frage in folgender Weise:

„Verfolgt man die physikalische Geschichte der Erde rückwärts nach strengen dynamischen Principien, so gelangen wir zu einer rothglühenden geschmolzenen Kugel, auf der kein Leben existiren konnte. Als nun die Erde zuerst für Leben geeignet wurde, gab es kein lebendes Wesen auf derselben. Es gab feste und aufgelöste Felsen, Wasser, Luft ringsumher, eine glänzende Sonne wärmte und beleuchtete es, und Alles war bereit, ein Garten zu werden. Sprangen Gras, Bäume und Blumen in's Dasein in all ihrer Fülle der reifen Schönheit durch ein *fiat* einer schöpferischen Macht? oder wuchs die Vegetation aus ausgesäetem Samen, der über die ganze Erde ausgebreitet wurde?"

„Wenn eine vulkanische Insel aus dem Meere auftaucht und nach wenig Jahren mit Vegetation bekleidet ist, tragen wir kein Bedenken anzunehmen, dass Samen zu ihr durch die Luft geführt worden oder auf Flössen zu ihr herangeschwommen sind. Ist es nicht möglich, und wenn es möglich, ist es nicht wahrscheinlich, dass der Anfang des vegetabilischen Lebens auf der Erde in ähnlicher Weise erklärt werden kann? Jedes Jahr fallen Tausende, wahrscheinlich

[1]) Die Rede ist abgedruckt in der englischen Zeitschrift *Nature* Aug. 3, und befindet sich ihrem wesentlichen Inhalte nach übersetzt in der deutschen Zeitschrift „der Naturforscher" vom 16. Sept. 1871.

Millionen von Bruchstücken fester Substanz auf die Erde. — Woher kommen diese Bruchstücke?"

„Wenn zwei grosse Massen im Raume in Collision kommen, ist es sicher, dass ein grosser Theil derselben geschmolzen wird; aber es scheint ebenso sicher, dass in manchen Fällen eine grosse Menge von Trümmern nach allen Richtungen geschleudert werden muss, unter denen viele keine grössere Beschädigung erlitten, als einzelne Felsstücke bei einem Erdrutsch oder beim Sprengen mit Pulver erfahren. Würde die Zeit, wenn unsere Erde mit einem andern Körper, der ebenso gross ist, als sie selbst, in Collision kommt, eintreten, da sie noch mit Vegetation bekleidet ist, dann würden manche grosse und kleine Bruchstücke, die Samen, lebende Pflanzen und Thiere tragen, zweifellos durch den Raum verstreut werden. Deshalb und weil wir alle fest glauben, dass es gegenwärtig manche Welten mit Leben ausser unserer eigenen gibt und von undenklichen Zeiten her gegeben hat, müssen wir es als in hohem Grade wahrscheinlich betrachten, dass zahllose Samen tragende Meteorsteine sich durch den Raum bewegen. Wenn, im jetzigen Augenblick, kein Leben auf der Erde existirte, würde ein Stein, der auf sie fiele, durch das, was wir natürliche Ursache nennen, dazu führen, dass sie sich mit Vegetation bedeckte."

„Die Hypothese, dass das Leben auf unserer Erde entstand durch bewachsene Bruchstücke von den Ruinen einer andern Welt, mag abenteuerlich und phantastisch erscheinen; was ich behaupte, ist, dass sie nicht unwissenschaftlich ist."

(*„The hypothesis that life originated on this earth through moss-grown fragments from the ruins of another world may seem wild and visionary; all I maintain is that it is not unscientific."*)

Ich halte mich hier nur an den Schlusssatz und glaube, beweisen zu können, dass die Hypothese Sir William Thomson's über die Entstehung des ersten Lebens auf der Erde in doppelter Weise als unwissenschaftlich zu bezeichnen ist.

Erstens ist die Hypothese in formaler oder logischer Beziehung unwissenschaftlich; denn sie verwandelt die ursprünglich einfache Frage, warum hat sich unsere Erde mit Organismen bedeckt, in eine zweifache: warum hat sich jener Weltkörper, von dem Bruchstücke auf unsere Erde fallen, mit Vegetation bedeckt und warum unsere Erde nicht? Die Frage wird nur hinaus- und zurückgeschoben, gleichsam vertagt. Will aber etwa Sir WILLIAM THOMSON mit Rücksicht auf eine frühere Behauptung[1]) unorganische und organische Materie wie zwei von Ewigkeit her verschiedene Substanzen, ähnlich wie nach unseren gegenwärtigen Vorstellungen zwei chemische Elemente betrachten, so würde einer solchen Annahme die erfahrungsmässig bewiesene Zerstörbarkeit der Organismen durch Temperaturerhöhung widersprechen.

Zweitens ist die Hypothese ihrem materiellen Inhalte nach unwissenschaftlich. Wenn ein Meteorstein mit planetarischer Geschwindigkeit in unsere Atmosphäre dringt, so verwandelt sich der durch Reibung entstandene Verlust an lebendiger Kraft in Wärme, welche die Temperatur des Steines bis zu derjenigen Höhe erhebt, bei welcher ein Glüh- und Verbrennungsprocess stattfindet. Dies ist wenigstens, so weit mir bekannt, eine gegenwärtig von der Wissenschaft allgemein angenommene Theorie der Sternschnuppen und Feuerkugeln, welche auch wohl Sir WILLIAM THOMSON, bei der gerade nach dieser Richtung hin stark cultivirten Seite seiner Studien, nicht unbekannt sein dürfte. Wenn daher jener mit Organismen bedeckte Meteorstein auch beim Zertrümmern seines Mutterkörpers mit heiler Haut davon gekommen wäre und nicht an der allgemeinen Temperaturerhöhung Theil genommen hätte, so müsste er doch nothwendig erst die Erdatmosphäre passirt haben, ehe er sich seiner Organismen zur Bevölkerung der Erde entledigen konnte.

Folglich „*if it be true that there is no royal road to knowledge on the firm earth, it is certain there is no such road through the air.*“

[1]) „Todte Materie kann nicht lebendig werden, wenn sie nicht unter den Einfluss von vorher lebender Materie gelangt. Dies scheint mir ein so sicherer Lehrsatz zu sein wie das Gesetz der Gravitation.“

Solchen Speculationen gegenüber wird es mir vielleicht gestattet sein, ohne anmassend zu erscheinen, hier diejenigen Worte anzuführen, welche ich selbst vor 6 Jahren über diese Frage ausgesprochen und veröffentlicht habe.[1])

„Den Gesetzen unseres Verstandes gemäss sind wir gezwungen, für jede Veränderung in der Natur einen zureichenden Grund vorauszusetzen. Es muss demnach, zufolge dieses Causalitätsgesetzes, der in gegenwärtigem Momente stattfindende Zustand der ganzen sinnlich wahrnehmbaren Welt als die nothwendige Folge des diesem Momente unmittelbar vorangegangenen Zustandes betrachtet werden. Da nun aber dasselbe auch von diesem Zustande gilt und so fort *in infinitum*, so ist man gezwungen, jede Veränderung als das Resultat einer unendlichen, nach dem Causalitätsgesetze verknüpften Reihe vorangegangener Veränderungen aufzufassen. Verfolgen wir diese Causalreihe, so weit sie irdische Veränderungen betrifft, fortdauernd rückwärts, so werden wir nothwendig zuletzt auf jenen primitiven, glühend-gasförmigen Zustand unseres Planetensystems geführt, aus dem sich unsere Sonne mit ihren Planeten entwickelt hat.

Unter Voraussetzung der Continuität der Causalreihe sind also in diesem Zustande die letzten, uns wissenschaftlich zugänglichen, Glieder der unermesslich langen Reihe nothwendig verknüpfter Veränderungen zu suchen, als deren Resultat sich der gegenwärtige Zustand der Erdoberfläche unserem Verstande darstellt.

Da nun bei der hohen Temperatur des primitiven Gluthzustandes organische Keime in unserem heutigen Sinne nicht bestehen konnten, so muss es auf unserem Planeten einst eine Zeit gegeben haben, in welcher sich aus unorganischer Materie Organismen entwickelten. — Der Streit über die Existenz einer *generatio equivoca* und die neuerdings zu ihrer Widerlegung angestellten Versuche können also von diesem Gesichtspunkte aus nur einen

[1]) Photometrische Untersuchungen, mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper. p. 263. Leipzig 1865.

relativen Werth haben, indem sie uns zeigen, dass wir bei der Beschränktheit unserer Mittel und unseres Verstandes gegenwärtig nicht im Stande sind, die erforderlichen Bedingungen zur spontanen Bildung organischer Zellen aus unorganischer Materie derartig zu realisiren, dass jede Möglichkeit einer anderen Zeugungsart ausgeschlossen wäre. Dass aber einst wirklich eine *generatio equivoca* stattgefunden habe, kann für den menschlichen Verstand nicht anders als mit Aufhebung des Causalitätsgesetzes geläugnet werden.

Diejenigen, welche behaupten, es sei für die Entstehung der Organismen die Annahme einer solchen Discontinuität der Causalreihe erforderlich, hätten zunächst den Beweis zu liefern, dass das Zusammenwirken aller einst vorhandenen Bedingungen nicht im Stande gewesen sei, zu einer bestimmten Zeit das in Rede stehende Phänomen hervorzurufen.

Zwei primitive, glühend-gasförmige Dunstmassen, welche sich an zwei ganz verschiedenen Stellen im Raume befinden und bezüglich aller ihrer Eigenschaften zu einer bestimmten Zeit vollkommen übereinstimmten, müssten mit Nothwendigkeit bis in die kleinsten Details herab auch dieselbe Aufeinanderfolge von Veränderungen durchlaufen. Da wir nun wissen, dass die chemischen Elemente, aus denen Planeten und Fixsterne bestehen, nicht *toto genere* von den auf der Erde anzutreffenden verschieden sind, so werden wir auch bezüglich der organischen Entwickelungen auf den Planeten unseres und anderer Sonnensysteme von ähnlichen Ursachen auf ähnliche Wirkungen schliessen dürfen.

Gestattet demnach die Abkühlung, die Stärke der Insolation und die Intensität der Schwere eines Planeten die Entwickelung von Organismen auf seiner Oberfläche, so werden dieselben im Allgemeinen als analog den Typen der vorweltlichen und gegenwärtigen Flora und Fauna der Erde vorausgesetzt werden können."

Dass die Naturforscher heute noch einen so ungemeinen Werth auf den inductiven Beweis der *generatio equivoca* legen, ist das deutlichste Zeichen, wie wenig sie sich mit den

ersten Principien der Erkenntnisstheorie vertraut gemacht haben. Denn gesetzt, es gelänge nun wirklich, das Entstehen organischer Keime unter Bedingungen zu beobachten, die vollkommen einwurfsfrei gegen jede denkbare Communication mit der Atmosphäre wären, — was wollte man Jemandem erwidern, wenn er behauptete, die organischen Urkeime wären bezüglich ihrer Grösse von der Ordnung der Aetheratome, und drängten sich mit den letzteren gemeinsam durch die Zwischenräume der materiellen Moleküle, welche die Wandungen unserer Apparate constituiren?

Verlangt man doch von keinem Naturforscher, dass er uns erst die Atome des Aethers und seine Schwingungen zeige, ehe wir uns auf die fruchtbaren Deductionen der Undulationstheorie einlassen. Weshalb nicht? Weil der Aether und seine Bewegungen nur die Bedingungen für die Begreiflichkeit der Phänomene des Lichtes in der Undulationstheorie aussprechen.

Ebenso drückt die Hypothese von der *generatio equivoca*, d. h. von der Möglichkeit der Entstehung organischer aus unorganischer Materie, nichts anders als die Bedingung für die Begreiflichkeit der Natur nach dem Causalitätsgesetze aus. Ihre Wahrheit kann nur allmälig aus der Uebereinstimmung der daraus abgeleiteten mit den beobachteten Thatsachen erkannt werden, ganz wie dies bei der Theorie des Lichtes der Fall ist.

Die Hypothese selbst aber muss, als Bedingung für die Begreiflichkeit, allen Bemühungen des Begreifens selber vorausgehen, denn „jedenfalls ist es klar, dass die Wissenschaft, deren Zweck es ist, die Natur zu begreifen, von der Voraussetzung ihrer Begreiflichkeit ausgehen müsse, und dieser Voraussetzung gemäss schliessen und untersuchen.“[1])

Dessen ungeachtet bezeichnet Sir William Thomson in seiner Rede die Annahme, dass unter gewissen, von uns aber nicht willkürlich herzustellenden, Bedingungen aus unorganischer Materie organische entstanden sei, als „eine sehr

[1]) Helmholtz. Ueber die Erhaltung der Kraft p. 3.

alte Vorstellung, an die sich noch manche Naturforscher klammern, indem sie annehmen, dass unter meteorologischen Verhältnissen, die sehr verschieden waren von den jetzigen, todte Materie zusammengelaufen oder krystallisirt oder gegohren sei zu Lebenskeimen, oder organischen Zellen, oder Protoplasma". Glaubt Sir William Thomson, indem er auf das hohe Alter dieser Vorstellung hinweist, ein Argument gegen ihre Wahrheit gefunden zu haben, so erlaube ich mir, ihn daran zu erinnern, dass der Inhalt einer jeden Wahrheit das Aelteste ist, was überhaupt existirt.

Indessen jene Rede liefert uns noch fernere Beweise für den primitiven Zustand der Erkenntnisstheorie bei den ersten Vertretern der exacten Wissenschaften in England.

Sir William Thomson bespricht unter Anderem auch die Entdeckung der Spectralanalyse vom Standpunkte ihrer historischen Entwickelung.

Ich werde mir erlauben, hier nur die charakteristischen Stellen dieses Theiles der Rede in der oben erwähnten deutschen Uebersetzung wiederzugeben.

Sir William Thomson sagt:

„Die Analyse des Lichtes durch das Prisma, die Newton entdeckte, hielt er selbst für die seltsamste, wenn nicht die wichtigste Entdeckung, die bisher in der Natur gemacht worden."

„Wäre er nicht von dem Gegenstande abgekommen, er hätte zweifellos ein reines Spectrum erhalten; aber dieses mit der unvermeidlich folgenden Entdeckung der dunklen Linien blieb dem neunzehnten Jahrhundert aufbewahrt. Unsere Hauptkenntniss der dunklen Linien verdanken wir nur Fraunhofer."

„Das Prisma wurde ein Instrument zur qualitiven, chemischen Analyse in den Händen von Fox Talbot und Herschel, der zuerst zeigte, wie durch dasselbe die alte Löthrohrprobe, oder allgemein die Erkennung von Substanzen aus den Farben, welche sie den Flammen ertheilen, mit einer Genauigkeit und Feinheit verfolgt werden kann, wie man sie nicht erhält, wenn die Farbe mit dem unbewaffneten Auge beurtheilt wird. Aber die Anwendung dieser Probe

auf die Chemie der Sterne und der Sonne war, wie ich glaube, noch niemals, weder direct, noch indirect, vorgeschlagen worden, als sie STOKES mich in *Cambridge* im Sommer 1852 lehrte. Als Fundamente stützte er sich dabei auf folgende Beobachtungen und Experimente."

Unter diesen Experimenten nimmt die Coincidenz der beiden dunklen Linien im Sonnenspectrum mit zwei hellen Linien im Spectrum einer mit Kochsalz imprägnirten Alkoholflamme ebenso wie das FOUCAULT'sche Experiment über die Absorption des Sonnenlichtes durch den galvanischen Lichtbogen zwischen Kohlenspitzen die hervorragendste Stelle ein.

Hierauf werden sechs theoretische und practische Schlüsse mitgetheilt, welche Sir WILLIAM THOMSON von STOKES gelernt und später regelmässig in seinen öffentlichen Vorlesungen auf der Universität Glasgow vorgetragen zu haben behauptet.

Ich beschränke mich hier nur darauf, den letzten „theoretischen Schluss" mit den Worten Sir WILLIAM THOMSON's wiederzugeben, welcher ihm nach seiner Aussage schon im Jahre 1852 von STOKES gelehrt worden ist; derselbe besteht in nichts Geringerem als darin:

„Dass andere Dämpfe als Natrium in den Atmosphären der Sonne und Sterne werden gefunden werden, wenn man nach Substanzen sucht, welche in den Spectren künstlicher Flammen helle Linien geben, die mit den andern dunklen Linien der Sonnen- und Sternspectren übereinstimmen."[1])

Da diese Behauptung von Sir WILLIAM THOMSON in öffentlicher Versammlung selber ausgesprochen worden und daher auch der geringste Zweifel an der vollkommenen Wahrheit ihres Inhaltes gänzlich ausgeschlossen ist, so wird dieselbe für alle Zeiten eins der merkwürdigsten psychologischen Räthsel in der Geschichte der Wissenschaften bleiben.

[1]) Bei der Wichtigkeit der obigen Behauptung Sir WILLIAM THOMSON's erlaube ich mir dieselbe hier im Originaltexte wiederzugeben:

„*That other vapours than sodium are to be found in the atmospheres of sun and stars by searching for substances producing in the spectra of artificial flames bright lines coinciding with other dark lines of the solar and stellar spectra than the Fraunhofer line D.*"

Denn dass ein Physiker wie STOKES, welcher, wenn auch nur auf inductivem Wege, zu der obigen Vermuthung geführt wird, eine solche Trägheit und einen solchen Indifferentismus besitzen sollte, um nicht irgend eine künstlich gefärbte Flamme vor den Spalt seines Spectroskops zu setzen und sich so von der Coincidenz auch anderer heller Linien mit dunklen des Sonnenspectrums zu überzeugen, — dass, sage ich, ein Physiker, der zu einer inductiven Verallgemeinerung von der Tragweite des obigen Satzes gelangte, nicht innerhalb eines Zeitraumes von sieben Jahren wenigstens einmal das Verlangen tragen sollte, die Richtigkeit seiner Vermuthung durch den Versuch zu prüfen — diese Thatsache spricht allen psychologischen Erklärungsversuchen Hohn und wird für alle Zeiten ein unlösbares Räthsel bleiben.

Sir WILLIAM THOMSON spricht nach Vollendung jenes bemerkenswerthen Satzes sein Bedauern darüber aus, dass diese grosse Verallgemeinerung von STOKES der Welt nicht zwanzig Jahre früher mitgetheilt worden sei.[1]) Um aber bei dem Leser oder Hörer jeden Zweifel über die Uneigennützigkeit der Motive dieses schmerzlichen Bedauerns zu beseitigen, da der eine oder andere vielleicht doch auf den Gedanken kommen könnte, es sei dem Redner nur darum zu thun, die Entdeckung der Spectralanalyse einem seiner Landsleute und Collegen zu vindiciren, bemerkt Sir WILLIAM THOMSON ausdrücklich Folgendes:

> „Ich sage dies nicht, weil es zu bedauern ist, dass ANGSTRÖM das Verdienst hat, im Jahre 1853 unabhängig den Satz aufgestellt zu haben, dass ein glühendes Gas helle Strahlen von derselben Brechbarkeit aussendet, wie die, welche es absorbiren kann; oder weil BALFOUR STEWART dadurch nicht gefördert wurde, als er auf denselben Gegen-

[1]) „*It is much to be regretted that this great generalisation was not published to the world twenty years ago. I say this, not because it is to be regretted that but because we might now be in possession of the inconceivable riches of astronomical results which we expect from the next ten year's investigation by spectrum analysis, had Stokes given his theory to the world when it first occured to him.*“

stand von einem andern Gesichtspunkte aus kommend, die noch weitere Verallgemeinerung machte, dass das Ausstrahlungsvermögen einer jeden Art von Materie gleich ist ihrem Absorptionsvermögen für jede Art von Strahlen;[1]) oder weil KIRCHHOFF gleichfalls unabhängig im Jahre 1859 denselben Satz entdeckt und seine Anwendung auf die Chemie der Sonne und Sterne nachgewiesen hat; sondern weil wir nun im Besitze der unfassbar reichen astronomischen Resultate wären, die wir von den Untersuchungen der nächsten zehn Jahre mittels der Spectralanalyse erwarten, hätte STOKES der Welt seine Theorie übergeben, als er sie zuerst gefunden."

Zunächst habe ich hier zu bemerken, dass der Herrn BALFOUR STEWART vindicirte Satz in der obigen Fassung mit dem von KIRCHHOFF ausgesprochenen Satze nicht übereinstimmt. KIRCHHOFF's Satz lautet vielmehr:

„Das *Verhältniss* zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen ist für alle Körper bei derselben Temperatur dasselbe." (Pogg. Ann. CIX. 276.)

Jedenfalls muss also Herr BALFOUR STEWART unter *„radiating power"* und *„absorbing power"* etwas anderes verstehen, als man gewöhnlich unter Emissionsvermögen und Absorptionsvermögen versteht. Denn das Emissionsvermögen eines Körpers ist eine benannte Zahl, welche in einer bestimmten zu Grunde gelegten Einheit die Intensität einer ausgesandten Strahlenmenge ausdrückt. Das Absorptionsvermögen eines Körpers ist dagegen eine unbenannte Zahl, d. h. das Verhältniss zweier durch eine beliebige Einheit ausgedrückter Intensitäten, nämlich der durch den absorbirenden Körper hindurch gegangenen zur auffallenden Strahlenmenge.

Ich zweifle daher auch nicht, dass Herr BALFOUR STEWART andere Begriffe mit den oben genannten Worten verknüpft als Herr KIRCHHOFF, ohne dass ich augenblicklich im Stande

[1]) *„That the radiating power of every kind of substance is equal to its absorbing power for every kind of ray."*

wäre, mich durch Einsicht der Originalarbeit zu überzeugen, worin dieser Unterschied besteht.

Indessen erlaube ich mir hier einige Worte KIRCHHOFF's aus der unten citirten Abhandlung „zur Geschichte der Spectralanalyse"[1]) (1863) anzuführen, in welchen er den von STEWART für seinen Satz gegebenen Beweis bespricht. Dieselben lauten folgendermassen (l. c. p. 105):

[1]) Bezüglich der historischen Entwickelung der Spectralanalyse verweise ich den Leser auf eine hierauf bezügliche Abhandlung KIRCHHOFF's in POGGENDORFF's Annalen Bd. CXVIII. (1863) p. 94 — 111.

Dieselbe enthält alle die oben von THOMSON angedeuteten Arbeiten oder Bemerkungen in gewissenhafter und meistens wörtlicher Anführung. KIRCHHOFF gedenkt hierbei in sehr bescheidener Weise seines eigenen Verdienstes und indem er zum Schlusse auf einen von W. THOMSON im Philos. Magazine Februar 1862 publicirten Brief Bezug nimmt, in welchem ganz wie oben der Vermuthungen STOKES' gedacht wird, fährt er fort: „Aus jenem Briefe — der auf meine Veranlassung Phil. Mag. Ser. 4. Vol. XX. p. 20 und in einer Uebersetzung *Ann. d. ch. et de ph. Ser. 3, vol 62. p. 190* abgedruckt ist — sieht man, dass vor vielen Jahren schon STOCKES gesprächsweise die Idee geäussert hat, dass man vielleicht aus den dunklen Linien des Sonnenspectrums würde auf die chemische Beschaffenheit der Sonnenathmosphäre schliessen können. Dass diese Idee richtig ist — dass nämlich eine Flamme, die ihr hypothetisch von STOKES zugeschriebene Absorption ausübt, und dass die hellen Linien des Spectrums eines glühenden Gases mit Sicherheit auf die chemischen Bestandtheile desselben zu schliessen erlauben — ist erst durch meine theoretischen Betrachtungen und durch die Versuche, die ich theils mit BUNSEN, theils allein angestellt habe, erwiesen: und eben deshalb wahrscheinlich ist früher (während eines Zeitraums von etwa zehn Jahren) von Niemandem etwas über jene, gesprächsweise von STOKES geäusserte Idee durch den Druck veröffentlicht worden. Es steht in einem auffallenden Widerspruche hiermit, wenn jetzt Prof. THOMSON sagt:

„„Durch STOKES' Principien der Chemie der Sonne und der Fixsterne ist gezeigt, dass sicher sich Natrium in der Sonnenatmosphäre befindet"" und dann weiter: „„Die Anwendung dieser Principien von BUNSEN und KIRCHHOFF (die unabhängig von STOKES' Theorie gefunden haben) hat mit gleicher Sicherheit die Anwesenheit von andern Metallen in der Sonne nachgewiessen.""

Armer KIRCHHOFF! Was wollen heute in England „auffallende Widersprüche" bedeuten; Kleinigkeiten! —

Acht Jahre sind seit diesen Worten verstrichen und heute sucht der also milde angeredete Mann Dich vor aller Welt noch viel tiefer zu erniedrigen! — Die Einsicht des erwähnten Aufsatzes von KIRCHHOFF ist übrigens

„Stewart selbst betrachtet auch nicht seinen Satz als hierdurch strenge bewiesen; denn unmittelbar nach dem Ausspruche desselben sagt er: „*A more rigid demonstration may given thus:*“ und geht dann in tiefere Betrachtungen ein, die einen solchen strengeren Beweis liefern sollen, und aus denen man auch näher erkennt, welche Bedeutung den Ausdrücken *absorption* und *radiation* beizulegen ist. Aber diese Betrachtungen haben nicht die nöthige Allgemeinheit und die nöthige Schärfe, um ihren Zweck zu erreichen, so dass trotz derselben der Satz von Stewart eine Hypothese ist, der einige Wahrscheinlichkeit gegeben ist.“

Herr Stewart leitet dann aus seiner Theorie der inneren Strahlung zwei Gesetze ab. Bezüglich des zweiten derselben bemerkt Kirchhoff (l. c. p. 107) Folgendes:

„Dieses zweite Gesetz (welches die oben bezeichnete Gleichung ausspricht, die, wie erwähnt, eine mögliche Eigenschaft der inneren Strahlung in einem Körper angiebt) ist nicht richtig; die in ihm bezeichnete Grösse ist nicht dem Brechungsverhältniss, sondern dem Quadrat desselben proportional.“

besonders deshalb interessant, weil er die oben von Sir William Thomson ausdrücklich hervorgehobenen, so uneigennützigen Motive für den betreffenden Satz („Ich sage dies nicht, weil sondern weil wir nun im Besitze der unfassbar reichen astronomischen Resultate wären, . . . hätte Stokes der Welt seine Theorie übergeben, als er sie zuerst gefunden!“) in das gehörige Licht stellt.

Wie sehr man uns in England um die Entdeckung der Spectralanalyse beneidet, mögen noch folgende Worte beweisen:

Auf eine Mittheilung von Prof. Miller Bezug nehmend, bemerkt Herr Crookes in den *Chemical News* vom 18. Mai 1862 Folgendes:

„*This paragraph shows that Prof. Miller has anticipated by nearly sixteen years, the remarkable discovery, ascribed to Kirchhoff, of the opacity of certain coloured flames to light of their own colour.*“

Zu diesen Worten bemerkt Kirchhoff (l. c. p. 108):

„*Man braucht nur mit einiger Aufmerksamkeit die Worte des Herrn Miller zu lesen, um zu erkennen, dass der Schluss, zu dem er kommt, gerade das Gegentheil von meinem Schlusse ist, dabei aber auch einzusehen, dass sein Schluss ein unrichtiger ist*“.

Der Leser wird nun aber auch mit Ungeduld aus dem Munde Sir WILLIAM THOMSON's zu erfahren wünschen, welches Verdienst denn nun eigentlich KIRCHHOFF und BUNSEN um die Entdeckung der Spectralanalyse gebührt, deren Namen so allgemein und ausschliesslich mit dieser grossen Errungenschaft unseres Jahrhunderts vom Munde des Volkes in Verbindung gesetzt werden.

BUNSEN mit Schweigen übergehend beantwortet uns Sir WILLIAM THOMSON diese Frage kurz folgendermassen:

„KIRCHHOFF gehört, wie ich glaube, allein das grosse Verdienst, zuerst andere Metalle als das Natrium im Spectrum der Sonne mittelst der Spectralanalyse wirklich gesucht und gefunden zu haben.“[1])

Man sieht also mit Berücksichtigung des Obigen, dass der einzige Vorzug, welchen KIRCHHOFF vor STOKES nach der Meinung Sir WILLIAM THOMSON's voraus hat, eigentlich nur in seinem Temperament und Charakter zu suchen ist. Wäre Herr STOKES nicht durch ein unüberwindliches Phlegma von der Anstellung eines in wenigen Minuten ausgeführten Versuches zur Prüfung seiner „*great generalisation*“ abgehalten worden, so wäre er ja der Entdecker der Spectralanalyse!

KIRCHHOFF, der erst sieben Jahre später auf den von Herrn STOKES bereits wieder vergessenen Gedanken kommt, besitzt nicht jenes englische Phlegma. Er spricht mit BUNSEN über die Anstellung eines passenden Experiments und siehe da, — die Spectralanalyse ist entdeckt.

Also nicht etwa die theoretische Begründung der Spectralanalyse aus allgemeinen mechanischen Principien und den allgemeinsten Gesetzen der Strahlung ist das Verdienst KIRCHHOFF's dem englischen Physiker gegenüber — keineswegs! Nur die leidige Temperamentsverschiedenheit zwischen Engländern und Deutschen. KIRCHHOFF sucht und findet — STOKES sucht nicht und findet nicht, trotzdem er volle sieben

1) „*To Kirchhoff belongs, I believe, solely the great credit of having first actually saught for and found other metals than sodium in the sun by the method of spectrum analysis.*“

Jahre vor KIRCHHOFF im Besitze der „grossen Verallgemeinerung" ist — das ist der ganze Unterschied.

Für deutsche Leser bedarf eine derartige Auffassung keiner weiteren Interpretation. Da aber meine Schrift vermuthlich auch in England gelesen wird, so seien mir hier die folgenden Worte über den wirklichen und ungeheuren Unterschied gestattet, welcher zwischen KIRCHHOFF und allen seinen Mitbewerbern besteht, ein Unterschied, welcher den mit der Entdeckung der Spectralanalyse verbundenen Ruhm unwiderruflich und für alle Zeiten an die Namen unserer Landsleute KIRCHHOFF und BUNSEN zu fesseln vollkommen ausreichend ist.

Es gibt bekanntlich in der Wissenschaft inductive und deductive Beweise für die Existenz eines bestimmten Causalverhältnisses von Erscheinungen. Der inductive Beweis besteht darin, dass die in einer gewissen Anzahl von Fällen beobachtete Beziehung auch auf andere noch nicht beobachtete Fälle ausgedehnt wird. Je grösser die Anzahl von Fällen ist, in denen die Existenz des fraglichen Causalverhältnisses durch Beobachtungen nachgewiesen ist, desto grösser wird nach mathematischen Gesetzen die Wahrscheinlichkeit für die Existenz dieses Zusammenhanges auch bei ferneren, noch nicht beobachteten Fällen.

Ist ein Ereigniss, welches auf die Existenz eines bestimmten Causalverhältnisses zu schliessen berechtigt (z. B. die Coincidenz einer dunklen Linie des Sonnenspectrums mit der hellen Linie eines bekannten Stoffes), n mal eingetreten, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass auch die nächste Beobachtung zu Gunsten jener Beziehung sprechen wird:

$$\frac{n+1}{n+2}.$$

Auf diese Weise kann man z. B. die Frage beantworten, mit welcher Wahrscheinlichkeit man am nächsten Morgen die Wiederkehr des Tageslichtes erwarten darf, nachdem dasselbe zufolge sicherer historischer Nachrichten während 5000 Jahren regelmässig eingetreten ist. HAGEN, der sich dieses Beispiels in seiner Wahrscheinlichkeitsrechnung bedient, bemerkt hierbei: „Diese Wahrscheinlichkeit wird aber zur vollen Gewissheit, wenn man den Zusammmenhang

der Erscheinung mit den Gesetzen der Mechanik in's Auge fasst, wobei man sich leicht überzeugt, dass nichts die Drehung der Erde plötzlich hemmen kann."[1])

Man sieht hieraus, dass ein inductiver Beweis nichts weiter als die Wahrscheinlichkeit der Existenz eines Causalverhältnisses zu liefern im Stande ist, und dass aus einem inductiv bewiesenen Satze nur solche Erscheinungen mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit gefolgert werden können, welche vollkommen gleichartig mit denjenigen sind, aus denen jener Satz durch Verallgemeinerung abgeleitet wurde.

Dagegen enthält der deductive Beweis eines Satzes nicht nur den Nachweis von der Existenz überhaupt, sondern auch zugleich den vom Grunde der Existenz jener causalen Beziehung. Er gestattet deshalb auch noch die Deduction neuer Erscheinungen, deren Qualität für unsere Sinne vollkommen verschieden von der Qualität derjenigen sein kann, welche den Verstand zuerst zum Nachdenken über jenes Causalverhältniss veranlassten.

Wenn nun aus dieser Darstellung für jeden Denkenden der ungeheure Unterschied hervorgeht, welcher zwischen einem inductiven und deductiven Beweise eines bestimmten Causalverhältnisses in der Natur besteht, so behaupte ich, dass das unsterbliche und über jeden Vergleich mit seinen Vorgängern erhabene Verdienst Kirchhoff's um die Spectralanalyse darin begründet ist, dass er für die Coincidenz von hellen und dunklen Linien zuerst den deductiven Beweis geliefert hat, indem er nichts anderes als die allgemeinsten mechanischen Principien der Undulationstheorie zum Ausgangspunkte seiner Deductionen wählt.

Dass Kirchhoff's Satz „über das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen der

[1]) G. Hagen. Grundzüge der Wahrscheinlichkeits-Rechnung. 2. Aufl. Berlin 1867. p. 14.

Körper für Wärme und Licht"[1]) wirklich ein deductiv und nicht inductiv bewiesener Satz ist, kann auch für diejenigen direct durch Thatsachen erhärtet werden, welche nicht im Stande sein sollten, den oben hervorgehobenen logischen Unterschied des wissenschaftlichen Werthes beider Arten von Beweisen zu verstehen. — Es wurde erwähnt, dass der Unterschied eines deductiv bewiesenen Satzes auch dadurch deutlich einem inductiv bewiesenen gegenüber charakterisirt sei, dass man aus ersterem noch andere, neue Erscheinungen ableiten kann, die für unsere Sinne ganz verschieden von denjenigen sind, zu deren Begründung jener Satz ursprünglich ermittelt wurde.

Kirchhoff leitet nun in der That solche neue, bisher gänzlich unbekannte und zugleich höchst überraschende Erscheinungen aus seinem Satze ab. Nachdem er zuerst mit wenigen Worten darauf hindeutet, dass aus dem bewiesenen Satze die bekannte Thatsache folgt, dass ein glühender, undurchsichtiger Körper, der eine glatte Oberfläche hat, in Richtungen, die schief zu dieser Oberfläche sind, Licht aussenden muss, das theilweise polarisirt ist und zwar senkrecht zu der Ebene, die durch den Strahl und die Normale der Oberfläche geht, folgert er die bisher gänzlich unbekannte Erscheinung, dass ein durchsichtiger, das Licht polarisirender Körper beim Glühen ebenfalls theilweise polarisirtes Licht aussenden muss, dessen Eigenschaften in gesetzmässiger Beziehung zu den Eigenschaften des beim Durchgange polarisirten Lichts stehen. Diese Consequenz findet Kirchhoff beim Glühen eines Turmalinkrystalles wirklich bestätigt und liefert hierdurch für jeden Denkenden auch eine Bestätigung der zu Grunde gelegten Prämisse, nämlich des erwähnten und von ihm deductiv bewiesenen Satzes.

Da dieser Umstand auch für einen intellectuell ganz Ungebildeten den wesentlichen und gewaltigen Unterschied zur Anschauung bringt, welcher zwischen dem Verdienste Kirchhoff's um die Spectralanalyse und demjenigen seiner inductiven Vorgänger besteht, so habe ich unten den

[1]) Poggendorff's Annalen Bd. CIX. p. 275—309 (Januar 1860).

betreffenden §. 15 der oben citirten Abhandlung wörtlich abdrucken lassen.[1])

Will man das fragliche Verhältniss der Verdienste und des erforderlichen Aufwandes von Scharfsinn durch einen Vergleich illustriren, so gebührt Kirchhoff bei der Entdeckung der Spectralanalyse gegenüber seinen Mitbewerbern

[1]) Poggendorff's Annalen Bd. CIX. p. 299.

„Aus dem Satze, der in dem ersten Theile dieser Abhandlung bewiesen ist, folgt, dass ein Körper, der von Strahlen einer Polarisationsrichtung mehr absorbirt, als von denen einer anderen, in demselben Verhältniss Strahlen von der ersten Polarisationsrichtung mehr aussendet, als von denen der zweiten. Es muss hiernach, wie es bekanntlich geschieht, ein glühender undurchsichtiger Körper, der eine glatte Oberfläche hat, in Richtungen, die schief zu dieser Oberfläche sind, Licht aussenden, das theilweise polarisirt ist, und zwar senkrecht zu der Ebene, die durch den Strahl und die Normale der Oberfläche geht; denn von einfallenden Strahlen, die senkrecht zur Einfallsebene polarisirt sind, reflectirt der Körper weniger, absorbirt also mehr, als von Strahlen, deren Polarisationsebene die Einfallsebene ist. Man kann nach jenem Satze den Polarisationszustand der ausgesendeten Strahlen leicht angeben, wenn man das Gesetz der Reflexion auffallender Strahlen kennt.

Eine zur optischen Achse parallel geschliffene Turmalinplatte absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur von Strahlen, die sie senkrecht treffen, mehr, wenn die Polarisationsebene dieser der Achse parallel ist, als wenn die Polarisationsebene senkrecht zur Achse steht. Vorausgesetzt, dass die Turmalinplatte diese Eigenschaft bei der Glühhitze behält, muss sie bei dieser in einer zu ihr senkrechten Richtung Strahlen aussenden, die theilweise polarisirt sind, und zwar in der durch die optische Achse gelegten Ebene, in einer Ebene also, die senkrecht zu derjenigen ist, die die Polarisationsebene des Turmalins genannt wird. Ich habe diese auffallende, aus der entwickelten Theorie sich ergebende, Folgerung durch den Versuch geprüft, und sie hat sich bestätigt. Die benutzten Turmalinplatten ertrugen, in die Flamme der Bunsen'schen Lampe gebracht, lange Zeit eine mässige Glühhitze, ohne eine bleibende Veränderung zu erleiden; nur an den Ecken zeigten sie sich nach dem Erkalten getrübt. Die Eigenschaft, hindurchgehendes Licht zu polarisiren, kam ihnen auch in der Glühhitze zu, wenngleich in erheblich geringerem Grade, als bei niederer Temperatur. Es zeigte sich dieses, indem man durch ein doppeltbrechendes Prisma durch die Turmalinplatte hindurch nach einem Platindrahte sah, der in derselben Flamme glühte. Die beiden Bilder des Platindrahtes hatten eine ungleiche Helligkeit, doch war ihr Unterschied viel geringer, als wenn die Turmalinplatte ausserhalb der Flamme sich befand. Es wurde dem doppeltbrechenden Prisma die Stellung gegeben, bei der der Unterschied der Lichtstärke

ungefähr derselbe Rang wie LEVERRIER und ADAMS bei der Entdeckung des Neptun gegenüber den früheren oder späteren Beobachtern dieses Planeten.

Sucht man nun auf Grund der angeführten Thatsachen eine psychologische Erklärung für die bisher betrachteten und von Sir WILLIAM THOMSON in seiner Rede ausgesprochenen Ideen und Behauptungen, und schliesst den oben ausdrücklich von Sir WILLIAM THOMSON selber beseitigten Verdacht aus, es stände seine Logik und Liebe zur Wahrheit unter einer vom Nationalgefühle inspirirten Eitelkeit, so wäre man vielleicht berechtigt, die Möglichkeit solcher Anschauungen auf einen fundamentalen und charakteristischen Unterschied in der intellectuellen Begabung der Engländer und Deutschen zurückzuführen. Man könnte behaupten, der englische Geist sei vorwiegend inductiv, der deutsche dagegen vorwiegend deductiv angelegt. Ehe ich dazu übergehe, die Fruchtbarkeit dieser Hypothese an weiteren Thatsachen zu prüfen und Folgerungen für die Zukunft der wissenschaftlichen Entwickelung beider Völker daraus abzuleiten, will ich zunächst noch einige fernere Sätze und Behauptungen Sir WILLIAM THOMSON's aus seiner Rede anführen, bei denen uns die Aufsuchung eines allgemeinen psychologischen Erklärungsprincipes ausserordentlich durch das ebenso offene als freimüthige Geständniss seines Freundes und Collegen erleichtert wird. Professor P. G. TAIT spricht in seiner Anrede an die Mitglieder der mathematischen und physikalischen Section der British Association in Edinburg am 3. August 1871 den folgenden Satz aus:

„Selbst bei den grössten Männern der Wissenschaft in diesem Lande findet man verhältnissmässig wenig Kenntniss von dem, was schon geleistet ist, — ausgenommen

der beiden Bilder des Platindrahtes ein Maximum war; gesetzt es wäre das hellere Bild das obere gewesen; es wurden dann, nach Entfernung des Platindrahtes, die beiden Bilder der Turmalinplatte mit einander verglichen. Es war das obere Bild, nicht auffallend, aber unzweifelhaft, dunkler als das untere; die beiden Bilder erschienen gerade, wie zwei gleiche, glühende Körper erschienen wären, von denen der obere eine niedrigere Temperatur als der untere besessen hätte.“

natürlich in dem einen oder mehreren, von jedem Individuum cultivirten, Specialgebieten.“[1])

Die folgenden Aussprüche und Betrachtungen Sir WILLIAM THOMSON's in seiner Rede werden dazu beitragen, die Richtigkeit dieses Satzes über jeden Zweifel zu erheben.

Nachdem die Verdienste KIRCHHOFF's um die Spectralanalyse in der obigen Weise besprochen sind, geht der Redner dazu über, auf Grund der mechanischen Theorie der Gase die Veränderungen ihrer Spectra zu erklären, welche durch Druck- und Temperaturveränderungen erzeugt werden. Er entwickelt seine Theorie mit folgenden Worten, denen ich diejenigen gegenüberstelle, welche Professor LIPPICH fast zwei Jahre früher ausgesprochen und in POGGENDORFF's Annalen Bd. 139 p. 465 ff. (1870) veröffentlicht hat.

Sir WILLIAM THOMSON 1871 Aug. 3.	Professor LIPPICH 1870. Januar.
„Die dynamische Theorie von STOKES gibt den Schlüssel zum Verständniss von FRANKLAND's und LOCKYER's Entdeckungen. Jedes Gasatom, das angestossen und sich selbst überlassen wird, schwingt nämlich mit vollkommener Reinheit seiner Grund-Note oder Noten. In einem stark verdünnten Gase kommt jedes einzelne Atom selten mit andern Atomen in Collision und befindet sich deshalb zu jeder Zeit in einem Zustande reiner Schwingung. Deshalb besteht das Spectrum eines stark verdünnten Gases aus einer oder mehreren vollkommen scharfen hellen Linien, mit einer kaum merklichen, allmäligen Steigerung ihrer prismatischen Farbe. Im dichteren Gase kommt jedes Atom	„Die dynamische Theorie der Gase und Dämpfe bedarf der Annahme, dass den Molekülen nicht nur fortschreitende, sondern auch schwingende Bewegungen zukommen.“ „Wenn nun einerseits an dieser Vorstellung festgehalten werden soll, so muss es andrerseits Aufgabe sein, aus ihr die merkwürdigen Veränderungen der Spectra zu erklären, die durch die bekannten Versuche von PLÜCKER und HITTORF (Phil. Mag. 4 XXVIII) und die sich hieran schliessenden von WÜLLNER (POGG. Ann. Bd. CXXXV und CXXXVIII) bekannt geworden sind. Sie beziehen sich sowohl auf Veränderungen im Linienspectrum durch Verbreiterung, Verwaschenwerden der

[1]) „*Even among our greatest men of science in this country there is comparatively little knowledge of what has been already achieved, except of course in the one or more special departements cultivated by each individual.*“ *P. G. Tait, Adress to the mathematical and physical Section of the British Association. Edinburgh, August 3rd. 1871. p. 5.*

Sir William Thomson.

oft in Collision, aber noch ist es eine Zeit lang in den Intervallen zwischen den Collisionen frei, und dann ist es wieder in Collision: so dass nicht nur das Atom selbst während eines merklichen Theiles seiner Periode sichtlich aus seiner Stimmung herausgebracht wird, sondern das confuse Durcheinander der Schwingungen bei jedem Periodenwechsel während des Zusammenstosses wird in seiner Einwirkung beträchtlicher. Daher werden die hellen Linien im Spectrum breiter, und das continuirliche Spectrum wird weniger blass. In noch dichterem Gase mag jedes Atom ebenso lange in Collision, wie frei sein, und das Spectrum besteht dann aus breiten nebelartigen Streifen, die ein continuirliches Spectrum von beträchtlicher Helligkeit durchziehen. Wenn das Medium endlich so dicht wird, dass jedes Atom stets in Collision, das heisst niemals frei vom Einflusse seiner Nachbarn ist, wird sein Spectrum im Allgemeinen continuirlich sein, und es wird wenig oder keine Streifen oder Helligkeitsmaxima zeigen. In dieser Verfassung kann die Flüssigkeit nicht mehr als Gas betrachtet werden, und wir müssen seine Beziehung zu dem dampfartigen oder flüssigen Zustande beurtheilen nach den von Andrews entdeckten kritischen Zuständen."

Professor Lippich.

Streifen und Hinzukommen neuer Streifen, als auch auf das Auftreten continuirlicher Partien und scheinen von der Temperatur des Gases abzuhängen."

„Für einige dieser Veränderungen glaube ich aber, kann die dynamische Theorie der Gase in ihrer jetzigen Form ganz ungezwungen zu einer Erklärung benutzt werden, namentlich für die Verbreiterung der Spectrallinien, und es dürfte sowohl für die Gastheorie als auch für die Spectralanalyse nicht ohne Werth sein, die Consequenzen dieser Erklärungsweise etwas näher zu betrachten. Ich glaube daher in der nun folgenden Betrachtung die Voraussetzung festhalten zu müssen: dass mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit ein Molekül eines Gases als ein schwingungsfähiges System aufzufassen, das Spectrum eines ideellen Gases, in welchem die Moleküle vollkommen freie elastische Systeme sein werden, nur bestehen könnte aus einer Anzahl verschiedenfarbiger Streifen absolut homogenen Lichtes, sobald nur auf die Schwingungsbewegungen der Moleküle allein Rücksicht genommen wird."

Nach diesen einleitenden Bemerkungen entwickelt Prof. Lippich auf Grund „der Krönig-Clausius'schen Theorie" der Gase ausführlich die mathematischen Consequenzen seiner Anschauungen.

Am 31. October 1870 legte ich selbst der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig eine Abhandlung über den gleichen Gegenstand vor.[1])

[1]) „Ueber den Einfluss der Dichtigkeit und Temperatur auf die Spectra glühender Gase." Berichte der K. S. Ges. d. W. Math.-phys. Cl. 1870. p. 233—253.

Da ich im Laufe meiner hierauf gerichteten Untersuchungen zu dem Resultate gelangt zu sein glaubte, dass bei Ableitung der fraglichen Erscheinungen aus den Principien der mechanischen Theorie der Gase die Moleküle nicht nur unter sich, sondern auch mit den Thatsachen der Beobachtung in Collision gerathen, so bemühte ich mich, von allgemeineren Principien auszugehen, welche unabhängig von jener Hypothese sind, derselben aber nicht widersprechen.

Es gelang mir auf diesem Wege, alle die oben erwähnten Modificationen der Spectra bei Druck- und Temperaturänderungen lediglich als eine einfache Folge der Transparenz der glühenden Gase abzuleiten, und auf diesem Wege alle überhaupt nur möglichen Modificationen der Spectra gleichsam als eine photometrische Consequenz des KIRCHHOFF'schen Satzes zu erklären.[1])

Die mathematische Entwickelung dieser Theorie führte mich auf einige neue, bis dahin unbekannte Beziehungen, welche sich durch die Beobachtung prüfen liessen. Dahin gehört die Asymmetrie der Linienverbreiterung und der Zusammenhang der Stärke der Verbreite-

[1]) a. a. O. Bezug nehmend auf die vorher charakterisirten Zustände der Gase, hinsichtlich ihres discontinuirlichen und continuirlichen Spectrums, fahre ich mit folgenden Worten fort:

„Beiden Zuständen gemeinsam ist jedoch die Transparenz des glühenden Körpers und eine genauere Berücksichtigung dieser Eigenschaft in Verbindung mit Eigenschaften der von KIRCHHOFF in seiner Abhandlung: „„Ueber das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen der Körper für Wärme und Licht““ mit *J* bezeichneten Function ist, wie ich glaube, ausreichend, um folgende Erscheinungen zu erklären:

1. Die Verbreiterung der Linien discontinuirlicher Gasspectra durch Steigerung des Druckes.
2. Die Verwandlung eines discontinuirlichen Spectrums in ein continuirliches durch Steigerung des Druckes.
3. Die Continuität der Spectra glühender Körper im festen oder flüssigen Aggregatzustande.
4. Die Abhängigkeit des Intensitätsverhältnisses zweier Spectrallinien vom Druck.
5. Die Abhängigkeit der Spectra verschiedener Ordnung von der Temperatur."

rung mit der Stärke des Emissions- und Absorptionsvermögens der betreffenden Linien. Beide Consequenzen habe ich an den Natronlinien durch Beobachtungen in Gemeinschaft mit Dr. J. J. MUELLER bestätigt gefunden[1]) und letzterer hat seitdem dieselbe Thatsache an einer grösseren Anzahl anderer Linien verificirt.

Dass Sir WILLIAM THOMSON diese Untersuchungen, trotz ihrer sehr bald darauf erfolgten englischen Uebersetzung im *Philosophical Magazine* gänzlich ignorirt, folgt ebenso einfach als nothwendig aus dem oben von Prof. TAIT auf inductivem Wege gefundenen Satze:

„*Even among our greatest men of science in this country there is comparatively little knowledge of what has been already achieved,* . . .“

Sir WILLIAM THOMSON begibt sich alsdann vom Gebiete der Physik auf das der Astronomie und berührt hierbei Gegenstände, die für den Leser dieser Schrift ohne Zweifel von grösstem Interesse sein werden. Er bemerkt Folgendes:

„Sehr wichtige Fortschritte sind jüngst in der Entdeckung der Natur der Cometen gemacht; sie stellen mit nicht wenig Sicherheit die Wahrheit der Hypothese fest, die mir längst wahrscheinlich erschienen: dass nämlich die Cometen aus Gruppen von Meteorsteinen bestehen — sie geben genügend Rechenschaft von dem Lichte der Kerne und eine einfache und rationelle Erklärung der Erscheinungen, welche die Schweife der Cometen darbieten, die von den grössten Astronomen für etwas übernatürlich (*sic*) Merkwürdiges gehalten wurden. Die Meteor-Hypothese, von der ich spreche, blieb nur Hypothese (ich weiss nicht ob sie jemals veröffentlicht wurde), bis im Jahre 1866 SCHIAPARELLI aus Beobachtungen der Auguststernschnuppen eine Bahn für diese Körper berechnete, die er ziemlich vollkommen übereinstimmend fand mit der Bahn des grossen Cometen von 1862, die von OPPOLZER berechnet war; und so entdeckte und bewies er, dass ein Comet aus einer Gruppe von Meteorsteinen besteht.“

[1]) a. a. O. p. 252 ff.

Man sieht aus diesen Worten, wie leicht Sir WILLIAM THOMSON etwas für bewiesen ansieht, und wie sehr auch ihm die Worte Sir JOHN HERSCHEL's über das „übernatürlich Merkwürdige" der Cometen im Kopfe liegen.[1]) Dass aber KEPLER, der doch vermuthlich auch in England zu den grössten Astronomen gezählt wird, die Cometen mit den sehr natürlichen Fischen im Meere, ihre Schweife mit natürlichen Nebeln und Wolken vergleicht, ist Sir WILLIAM THOMSON gänzlich unbekannt.

Die Meteor-Hypothese der Cometen weiter besprechend, fährt Sir WILLIAM THOMSON in seiner Rede folgendermassen fort:

„Der dichteste Theil des Zuges erscheint, wenn er uns nahe genug ist, als der Kopf des Cometen. Dieses überraschende Resultat bestätigt im Verein mit HUGGINS' spectroskopischen Untersuchungen über das Licht der Köpfe und Schweife der Cometen, die Theorie der Cometen von TAIT, nach welcher der Comet eine Gruppe von Meteorsteinen ist, der in Folge der Stösse der einzelnen Theile gegen einander, selbstleuchtend in seinem Kerne

[1]) Hätte Sir JOHN HERSCHEL ahnen können, welches Unheil seine mystischen Vergleiche über Cometen in den Köpfen seiner Landsleute anrichten würden, er hätte sich wahrlich gehütet, dieselben jemals zu gebrauchen. In der gegenwärtigen Entwickelungsphase der Wissenschaft in England bedient sich derselben jeder Gelehrte, wenn er es für nothwendig hält, dem eigenen Scharfsinne bei Erklärung der Cometenphänomene, noch ein besonderes Relief zu verleihen.

Auch Sir WILLIAM THOMSON kann dieser Versuchung nicht widerstehen, denn nachdem er den Schleier jenes Geheimnisses mit Hülfe der Meteor-Hypothese vollkommen gelüftet zu haben glaubt, fährt er fort:

„*What prodigious difficulties are to be explained, you may judge from two or three sentences which I shall read from Herschel's Astronomy, and from the fact that even Schiaparelli seems still to believe in the repulsion.* „„*There is beyond question, some profound secret and mystery of nature concerned in the phenomenon of their tails.*""

Mit fast identischen Wendungen citiren TYNDALL und FAYE jene Worte Sir JOHN HERSCHEL's und drucken sie in ausführlichster Weise bei Begründung ihrer Cometentheorien aus dem populären Werke Sir JOHN HERSCHEL's (*„Outlines of Astronomy"*) ab. (Vgl. p. 180 und p. 207.)

ist, während der Schweif nur eine Portion des weniger dichten Theiles ist, die vom Sonnenlicht erleuchtet, für uns sichtbar oder unsichtbar ist, je nach den Umständen, nicht nur der Dichtigkeit, des Beleuchtungsgrades und der Nähe, sondern auch der tactischen Anordnung, wie ein Flug von Vögeln oder der Rand einer Rauchwolke von Tabaksdampf!"[1])

Der Leser wird sich nach Ansicht der Arbeiten von OLBERS und BESSEL überzeugen, dass es für Sir WILLIAM THOMSON und Professor TAIT als Physiker unmöglich gewesen wäre auf Anschauungen wie die obigen zu kommen, wenn ihnen jene Arbeiten auch nur oberflächlich bekannt gewesen wären.

Man scheint in England eben nichts anderes über Cometen zu kennen als dasjenige, was Sir JOHN HERSCHEL in seinem populären Werke „*Outlines of Astronomy*" mitgetheilt hat.

Wenn der Leser aus den bisher angeführten Thatsachen sich bereits ein selbstständiges Urtheil darüber gebildet haben wird, in wie weit Sir WILLIAM THOMSON berechtigt und befähigt ist, der deutschen Wissenschaft eine Perle streitig zu machen, und ihr an Stelle der ächten eine unächte aus englischem Fabrikate zuzuweisen, so wird das Folgende nur dazu beitragen können, das gewonnene Urtheil zu bestärken und zu befestigen.

Sir WILLIAM THOMSON und Professor P. G. TAIT haben sich vereinigt, um „*viribus unitis*" ein „Handbuch der theoretischen Physik" zu schreiben, von dem vor wenigen Monaten als erster Theil des ersten Bandes eine „autorisirte deutsche Uebersetzung von Dr. H. HELMHOLTZ und G. WERTHEIM" (Braunschweig 1871) erschienen ist.

Herr HELMHOLTZ hat diese Uebersetzung mit einer Vorrede versehen, aus welcher ich mir erlaube, hier nur einige von denjenigen Stellen mitzutheilen, welche dazu bestimmt sind, den deutschen Leser über die Bedeutung und den wissenschaftlichen Werth jenes Werkes zu orientiren.

[1]) . . . *but also of tactic arrangement, as of a flock of birds or the edge of a cloud of tabaco smoke!*

Helmholtz sagt Folgendes:

„Im vorliegenden Bande wird dem deutschen naturwissenschaftlichen und mathematischen Publicum der Anfang eines Werkes von hoher wissenschaftlicher Bedeutung übergeben, welches eine in der Literatur sehr fühlbare Lücke in ausgezeichneter Weise ausfüllen wird.“ . . .

„Wenigstens der eine der Verfasser des vorliegenden Buches, Sir William Thomson, ist längst auch in Deutschland bekannt als einer der durchdringendsten und erfindungsreichsten Denker, welche sich unserer Wissenschaft je zugewendet haben. Wenn ein solcher es unternimmt, uns gleichsam in die Werkstatt seiner Gedanken einzuführen und die Anschauungsweisen zu enthüllen, die leitenden Fäden auseinander zu wickeln, die ihm in seinen kühnen Gedankencombinationen geholfen haben, den widerstrebenden und verwirrten Stoff zu beherrschen und zu ordnen, so sind wir ihm alle dafür den höchsten Dank schuldig. Er hat dabei in Herrn P. G. Tait, Professor der Physik in Edinburg, für dieses Werk, welches sonst die Kräfte eines einzelnen vielbeschäftigten Mannes übersteigen würde, einen höchst geeigneten und talentvollen Helfer gefunden. Nur durch eine solche glückliche Vereinigung war die Aufgabe vielleicht überhaupt zu lösen.“

Ueber seine eigene Thätigkeit bei der Uebersetzung spricht sich Herr Helmholtz folgendermassen aus:

„Der Unterzeichnete glaubte bei der Einführung eines so wichtigen Werkes in die deutsche wissenschaftliche Literatur seine Hülfe trotz starker Ueberladung mit Arbeiten nicht versagen zu dürfen, so weit sie von den übrigen Betheiligten, den ihm nahe befreundeten Verfassern, dem Herrn Verleger und dem Uebersetzer in Anspruch genommen wurde. Ich habe deshalb eine Correctur gelesen und namentlich in den schwierigeren Fällen der Accommodation zum Theil neuer deutscher Ausdrücke an die englischen zu helfen gesucht, so gut ich konnte.“

Die Vorrede ist dadirt von Berlin, im Mai 1871.

Ohne mir hier entfernt ein Urtheil über das Anregende und den mathematisch-physikalischen Werth des

gedachten Werkes zu erlauben, kann ich es jedoch nicht unterlassen, hier ein Wort über den logisch-speculativen Werth desselben mitzureden.

Hätten die Herren Verfasser sich nur mit den Gesetzen nicht aber auch mit den Principien der Dynamik beschäftigt, so würde Niemand es gewagt haben, sie beim Differentiiren und Integriren ihrer Gleichungen zu stören; die Kritik hätte vielleicht höchstens hier und da einen kleinen Rechenfehler verbessern können, aber im Allgemeinen hätten sich Sir William Thomson und Professor Tait auf einem Gebiete bewegt, welches sie vollkommen und in umfassendster Weise beherrschen. Allein die Speculation ist in der gegenwärtigen Entwickelungsphase der Naturwissenschaft ein so tief empfundenes Bedürfniss, dass selbst ein heut fast nur noch inductiv thätiges Volk, wie die Engländer, der Versuchung nicht widerstehen kann, sogar über mathematisch-physikalische Hypothesen zu speculiren.

Mit welchem Aufwande von Scharfsinn und welchem Erfolge mag der Leser aus folgenden Proben ersehen.

Unter der Ueberschrift „Hypothesen" entwickeln Sir William Thomson und Professor P. G. Tait in den §§. 381—384 (p. 349—351) ihre Anschauungen über den Werth und die Bedeutung von Hypothesen in der mathematischen Physik. Der einleitende §. 381 besteht aus folgendem Satze:

> „Es ist vielleicht rathsam, hier einige wenige Worte über den Gebrauch der Hypothesen zu sagen, namentlich jener an Werth so verschiedenen Hypothesen, welche in der Form mathematischer Theorien verschiedener Zweige der Physik gelehrt werden."

Die Hypothesen und Theorien werden nun in vier Classen getheilt, nämlich:

1. solche, die „absolut wahr" sind, „wo die betreffenden Kräfte vollständig bekannt sind, wie im Falle der Planeten-Bewegungen und Störungen" und nichts weiter erforderlich ist, als die Theorie „mittels der Analysis bis in ihre letzten Einzelheiten zu entwickeln",

2. solche, „die bis zu einem gewissen Grade auf Experimente basirt, von Nutzen“ sind und „sogar in gewissen Fällen auf neue und wichtige Resultate hingewiesen haben, die nachträglich experimentell bestätigt worden sind. Hierher gehören die dynamische Wärmetheorie, die Undulationstheorie des Lichtes u. s. w.“,
3. solche „Hypothesen“, für welche „die mathematischen Theorien der Wärme (Leitung), der (ruhenden) Electricität und des (permanenten) Magnetismus“ als „gute Repräsentanten“ angeführt werden können,
4. solche, die „in Wirklichkeit doch eher als schädlich, denn als nützlich angesehen werden müssen“.

Im folgenden §. 385, der unmittelbar an die obigen Worte anknüpft, entwickeln alsdann die Verfasser ihre Ansichten über die 4. Classe der schädlichen Theorien wörtlich in folgender Weise:

„Ein guter Repräsentant einer solchen Theorie ist die von Weber, welche eine physikalische Grundlage für Ampère's Theorie der Elektrodynamik zu liefern verspricht, die wir soeben als bewundernswerth und in Wahrheit nützlich erwähnt haben. Ampère begnügt sich mit experimentellen Daten über die Wirkung geschlossener Ströme auf einander und leitet daraus mathematisch die Wirkung her, welche ein Element eines Stromes auf ein Element eines anderen Stromes ausüben sollte, wenn ein solcher Fall experimentell behandelt werden könnte. Dies kann keinen Irrthum herbeiführen. Aber Weber geht weiter. Er nimmt an, dass ein elektrischer Strom aus der Bewegung von Theilchen zweier Elektricitätsarten besteht, die den Leitungsdraht in entgegengesetzten Richtungen durchlaufen, und dass diese Theilchen, wenn sie in relativer Bewegung sind, auf andere solche Elektricitätstheilchen Kräfte ausüben, die von denjenigen verschieden sind, welche sie im Zustande relativer Ruhe ausüben würden. Diese Annahme ist bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft auf keine Weise zu rechtfertigen, da wir uns die Hypothese, es existirten zwei elektrische Fluida, unmöglich als richtig denken können, und da die Schlüsse ausserdem im Widerspruch mit der

„Erhaltung der Energie“ stehen, die wir aus unzähligen experimentellen Gründen als ein allgemeines Naturprincip ansehen. Solche Theorien sind um so gefährlicher, wenn sie zufällig weitere Erscheinungen erklären, wie WEBER's Theorie die inducirten Ströme erklärt. Ein anderes Beispiel dieser Art ist die Emissionstheorie des Lichtes, welche eine Zeit lang grosses Unheil stiftete und die sich nur hätte rechtfertigen lassen, wenn ein Lichtkörperchen wirklich wahrgenommen und untersucht worden wäre. Da solche Speculationen zwar gefährlich, aber interessant und (wie z. B. WEBER's Theorie) oft sehr elegant sind, so werden wir darauf in den entsprechenden Capiteln zurückkommen.“

Wie man sieht, führen die Verfasser, nach Art der Frauen, zuerst einen subjectiven Grund gegen die Richtigkeit der WEBER'schen Theorie in's Feld: „da wir uns die Hypothese unmöglich als richtig denken können“. Da wir jedoch aus der vorher angeführten Rede Sir WILLIAM THOMSON's ersehen haben, was einem der bedeutendsten englischen Physiker der Gegenwart „bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft“ zu denken möglich ist, so wird das Argument der subjectiven Unmöglichkeit der WEBER'schen Theorie noch weniger einer Widerlegung bedürfen.

In Betreff des objectiven Argumentes, nämlich des behaupteten Widerspruches mit dem Principe von der Erhaltung der Energie, erlaube ich mir auf die von WEBER gegen HELMHOLTZ auf einen gleichen Einwand veröffentlichte Widerlegung zu verweisen.[1]) Ausserdem aber bemerke ich, dass mein College C. NEUMANN in den Berichten der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig eine am 20. October 1871 gelesene Abhandlung („Elektrodynamische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf das Princip der Energie“) veröffentlicht hat, in welcher in umfassendster Weise alle jene angeblichen Widersprüche des WEBER'schen Gesetzes mit dem Principe der Energie als gänzlich unbegründet nachgewiesen werden.

[1]) Vgl. p. 329 ff.

Neumann bemerkt in der Einleitung zu jener Abhandlung (p. 391) nach kurzer Hindeutung auf den von ihm eingeschlagenen Weg der Darstellung ausdrücklich Folgendes:

„Auf solche Weise hoffe ich zugleich das von Englischen Physikern vor längerer Zeit schon geäusserte, und neuerdings wiederholte Vorurtheil, die Weber'sche Theorie stünde mit dem Princip der Energie in Widerspruch, ein für allemal zu beseitigen."

Das labile elektrische Gleichgewicht, zu welchem Helmholtz durch seine Ableitungen geführt wird, zeigt nur, dass die von Kirchhoff entwickelten Differentialgleichungen keine allgemeine Gültigkeit besitzen. Diese Differentialgleichungen beruhen nur theilweise auf dem Weber'schen Grundgesetze, zum andern Theile auf mancherlei anderen, bisher nicht einmal vollkommen präcis formulirten Voraussetzungen, so dass also das Weber'sche Grundgesetz durch ein, jene Differentialgleichungen betreffendes Bedenken nicht im Mindesten tangirt werden kann.

Als sehr charakteristisch für die Art und Weise, in welcher die englischen Physiker sich einbilden, ein „allgemeines Naturprincip" begründen zu können, sind die Worte „aus unzähligen experimentellen Gründen" besonders beachtenswerth.

Der folgende Satz enthält die Angabe eines besonderen Umstandes, durch welchen die Gefährlichkeit der besprochenen Theorien noch besonders gesteigert wird, nämlich: „wenn sie zufällig (!!) weitere Erscheinungen erklären, wie Weber's Theorie die inducirten Ströme."

Darf ich mir erlauben, an Sir William Thomson und Professor Tait die Frage zu richten, welchen Begriff sie mit dem Worte „zufällig" verknüpfen? —

Wenn ich an einem Hause vorübergehe und es trifft mich ein vom Dache herabfallender Stein, so kann ich dieses Zusammentreffen, wenn es nur einmal geschieht, als ein zufälliges betrachten. Geschieht es aber öfter, so bin ich nach den einfachsten Gesetzen des Denkens gezwungen,

zwischen meinem Vorübergehen an dem Hause und dem herabfallenden Steine ein Causalverhältniss vorauszusetzen. Entweder sitzt Jemand auf dem Dache und wirft nach mir oder die Erschütterung des Erdbodens beim Vorübergehen ist gross genug, um sich dem Dache mitzutheilen und hier einen Stein loszulösen. Das mehr als einmalige Zusammentreffen beider Erscheinungen ist also kein zufälliges mehr. — Bekanntlich sind nun aber die inducirten Ströme die Ursache sehr zahlreicher und mannichfaltiger Erscheinungen. Wenn daher die aus einer Theorie, wie der Weber'schen, abgeleiteten Consequenzen mit den beobachteten Inductionserscheinungen übereinstimmen und zusammenfallen, diese Uebereinstimmung als eine zufällige zu bezeichnen und nicht vielmehr umgekehrt, aus dieser Uebereinstimmung auf die Abwesenheit eines Zufalls und auf die Richtigkeit sehr wesentlicher Momente der zu Grunde gelegten Hypothese zu schliessen — fürwahr, dazu gehört eine so grosse Unklarheit und eine so hohe Verwirrung in den einfachsten und allgemein gebräuchlichen Verstandesoperationen, dass es mir schwer wird, einen passenden Ausdruck hierfür zu finden.

Mit demselben Rechte könnte man die Newton'sche Theorie der Gravitation in die Kategorie der „gefährlichen" Hypothesen rechnen, welche dadurch „grosses Unheil stiftete", dass unklare Köpfe sie für „absolut wahr" hielten, ohne zu bedenken, dass allen empirischen Resultaten, wegen der Unvollkommenheit unserer Sinne und Instrumente, stets nur eine relative Wahrheit beizumessen ist, welche sich bei Vervollkommnung der Beobachtungsmethoden sofort auch als eine solche enthüllt. Die Entwickelungsgeschichte aller Wissenschaften enthält zahlreiche Beweise hierfür. Wenn zwischen Sonne und Erde wirklich magnetische Beziehungen stattfinden, ja selbst wenn nur der eine dieser beiden Körper magnetisch ist, so muss die Bewegung der Erde in ihrer Bahn nothwendig hierdurch beeinflusst werden, wie gering und für unsere Beobachtungen verschwindend auch dieser Einfluss sein mag. Die Newton'sche Theorie wäre also dann nicht „absolut wahr", d. h. nicht allein ausreichend zur absolut genauen Darstellung der Erdbewegung, sondern

müsste nothwendig noch ein der WEBER'schen Formel entsprechendes Zusatzglied erhalten.

Es wird in der Geschichte der fortschreitenden Erkenntniss der Natur stets eine eigenthümliche, aber bei Wendepunkten in der Entwickelung der Menschheit schon mehrfach beobachtete Ironie darin gefunden werden, dass gerade zu derselben Zeit, wo sich dem menschlichen Geiste das WEBER'sche Gesetz als ein Universalgesetz der Natur zu entschleiern beginnt[1]), welches ebensowohl die Bewegungen der Gestirne als auch diejenigen der Elemente der Materie beherrscht, dass, sage ich, zu derselben Zeit Männer auftreten müssen, um die Gültigkeit jenes Gesetzes vom Standpunkte allgemeiner Principien zu bekämpfen. Es fällt ihnen jedoch hierbei nur die weniger dankbare Rolle zu, die Aufmerksamkeit des menschlichen Verstandes auf einen Punkt hinzulenken, wo sich ihm bei ernsterem Nachdenken ein Räthsel enthüllen und gleichzeitig der Angriff als ein unbegründeter erweisen muss. So arbeiten wir alle an demselben Werke und die Natur fördert durch den Kampf widerstrebender Meinungen in wunderbarer Harmonie die Zwecke des fortschreitenden Erkenntnissprocesses auf Erden!

Doch ehe wir von Sir WILLIAM THOMSON Abschied nehmen, möge es sich der Leser nicht verdriessen lassen, noch einmal mit mir zu jenem berüchtigten §. 385 seines oben erwähnten Werkes zurückzukehren. *Finis coronat opus!* Die Verfasser decretiren, dass auch die Emissionstheorie des Lichtes auf die Proscriptionsliste der in ihrem Syllabus als „gefährlich" und „grosses Unheil stiftenden" Theorien gesetzt werden müsse. Auf die Frage weshalb? antworten Sir WILLIAM THOMSON und Professor TAIT: weil sie „sich nur hätte rechtfertigen lassen, wenn ein Lichtkörperchen wirklich wahrgenommen und untersucht worden wäre". Weshalb dieser Vorwurf nur die Emanations- und nicht auch *mutatis mutandis* die Undulationstheorie treffen soll, ist mir unverständlich. Allein ganz abgesehen hiervon,

[1]) Vgl. p. 326 ff.

welche Vorstellungen machen sich die Herren von der wirklichen Wahrnehmung und Untersuchung eines „Lichtkörperchens"?

Da jeder Mensch nur fünf Sinne hat, so muss jede sinnliche Wahrnehmung in den Bereich von Geruchs-, Geschmacks-, Gehörs-, Getast- oder Gesichtsempfindungen fallen. Ein Lichtkörperchen zu riechen, zu schmecken, zu tasten oder etwa durch ein Geräusch und Geprassel beim Zusammenprallen mit andern Lichtkörperchen zu hören, wird wohl den Verfassern selber etwas abenteuerlich vorkommen. Es bleibt also keine andere Annahme übrig, als dass Sir William Thomson und Professor Tait in dem obigen Satze unter „wahrgenommen" soviel als „gesehen" verstehen, etwa mit Hülfe eines schönen und stark vergrössernden Mikroskopes von Hartnack mit Immersionslinsen. In einer solchen Forderung liegt nun aber nicht etwa nur eine physikalische, sondern sogar eine leicht zu entdeckende logische Unmöglichkeit. In der That, wenn in uns erst durch die Berührung der Lichtkörperchen mit unseren Nerven die Empfindung des Lichts erzeugt wird (gleichgültig ob dies durch Oscillationen des Aethers oder direct durch fortgeschleuderte Körperchen geschieht), so ist es offenbar unmöglich, ein solches Lichtkörperchen, bevor es unsere Sehnerven berührt oder afficirt hat, überhaupt durch das Auge wahrzunehmen.

Die Forderung der Wahrnehmung eines Lichtkörperchens oder einer Lichtwelle als solcher durch den Gesichtssinn enthält also einen groben Denkfehler, denn sie involvirt einen palpablen Widerspruch mit den Prämissen der zu Grunde gelegten Theorie. Ihrer logischen Bedeutung nach verhält sich jene Forderung etwa so, wie wenn Jemand mit seinen eigenen Augen direct die optischen Bilder auf den Netzhäuten derselben zu sehen verlangte.

Doch nun genug! Ich habe den Leser einen Blick in die „Werkstatt der Gedanken" Sir William Thomson's thun lassen, um „die Anschauungsweisen zu enthüllen, die leitenden Fäden auseinander zu wickeln, die ihm in seinen kühnen Gedankencombinationen geholfen haben, den widerstrebenden und verwirrten Stoff zu beherrschen und zu ordnen." Ob

wir Deutsche ihm aber für diese „Gedankencombinationen" „den höchsten Dank schuldig" sind, wie Herr HELMHOLTZ in seiner Vorrede uns zumuthet, darüber wird gegenwärtig der Leser ein von jeder auch noch so bedeutenden Autorität unabhängiges Urtheil zu fällen im Stande sein.

Um jedoch Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich nochmals, dass für den Mathematiker und Physiker von Fach, der nicht das Bedürfniss hat, auf die Principien zurückzugreifen, oder der sich hierüber bereits seine eigenen Anschauungen gebildet hat, jenes Werk von THOMSON und TAIT viel Anregendes und Neues darbieten kann. Dagegen für einen auch noch so weit Vorgeschrittenen, jedoch an selbstständiges Denken nicht völlig Gewöhnten, ist die Lectüre jenes Werkes nach meiner Ueberzeugung mit den grössten Gefahren verbunden. Ich wage es zuversichtlich zu behaupten, dass in der ganzen deutschen physikalischen Literatur nicht ein einziges Lehrbuch anzutreffen sein wird, welches wie jener berüchtigte §. 385 des Werkes von THOMSON und TAIT auf dem engen Raume von nur dreissig Zeilen eine solche Fülle von absolutem Nonsens enthält.

Ich sollte meinen, derselbe hätte hinreichen müssen, um die deutschen Uebersetzer zu veranlassen, aus jenem Werke entweder nur einen kritisch gesichteten Auszug zu geben, oder solche Stellen, wie die angeführten, wenigstens mit reservirenden und verbessernden Anmerkungen zu versehen.

Aber man wird sich zu derselben Rüge in fast noch höherem Maasse bei den deutschen Uebersetzungen von TYNDALL's Schriften veranlasst fühlen. Denn hier wird durch jene Kritiklosigkeit nicht nur das wissenschaftliche, sondern an manchen Stellen auch das ästhetische Gefühl des deutschen Publicums verletzt und deshalb verdorben. In der That, wenn man in der deutschen Uebersetzung von TYNDALL's Cometentheorie ohne jedwede Bemerkung den folgenden Satz liest:

> „Es mag Cometen geben, deren Dampf sich nicht durch die Sonne zersetzen lässt, oder der sich, wenn zersetzt, nicht niederschlägt. Diese Ansicht eröffnet uns die Möglichkeit der Annahme von unsichtbaren Cometen, die

durch den Raum wandern, vielleicht über die Erde fegen und ihren Gesundheitszustand beeinflussen, ohne dass wir sonst etwas von ihrem Vorübergehen merken",

oder ebenso in einer anderen Schrift, die folgende Beschreibung einer Knie-Scene zwischen FARADAY und TYNDALL:

„Ich kniete eines Tages neben ihm nieder, und legte meine Hand auf seine Knie; er streichelte sie liebevoll und murmelte mit leiser, sanfter Stimme die letzten Worte, welche MICHAEL FARADAY zu mir sprach:"

„Es war mein Streben und mein Wunsch, die Stelle SCHILLER's bei diesem GOETHE einzunehmen: und er war zu Zeiten so freudig und kräftig — körperlich so rüstig und geistig so klar, dass mir oft der Gedanke kam, auch er werde, wie GOETHE, den jüngeren Mann überleben." —[1])

Ich behaupte, wenn man solche Stellen kritiklos in deutschen Uebersetzungen wiedergiebt, so verletzt man

[1]) In seinem neuen Buche „*Fragments of Science for unscientific people*" (London 1871) beschreibt Prof. TYNDALL in dem Capitel „*Science and Spirits*" auf drei vollen Seiten (p. 432 — 435) seine persönliche Theilnahme am Tischrücken und Geisterklopfen. Die Geister werden gefragt, unter welchem Namen Herr TYNDALL in der himmlischen Welt bekannt sei. (*„The spirits were requested to spell the name by wich I am known in the heavenly world."*) Um das Pochen der Klopfgeister aber besser beobachten zu können, kriecht Professor TYNDALL unter den Tisch, an welchem sich die übrige Gesellschaft der Tischrücker befindet (*„so I crept under the table"*). In dieser unbequemen Position verharrt Herr TYNDALL mehr als eine Viertelstunde. (*„I continued under that table for at least a quarter of an hour".*) Endlich werden die Geister wieder gesprächig und bezeichnen Herrn TYNDALL als den „Dichter der Wissenschaft". (*Once there, the spirits resumed their loquacity, and dubbed me „Poet of Science."*) Mit Rücksicht auf die obige Knie-Scene meinen die Geister jedenfalls SCHILLER.

Selbstzufrieden kriecht Professor TYNDALL wieder aus seinem Versteck unter dem Tische hervor und ruft triumphirend aus: „Das also ist das Resultat eines von einem Manne der Wissenschaft ausgeführten Versuches, um einen Blick in diese geisterhaften Phänomene zu thun." (*This, then, is the result of an attempt made by a scientific man to look into these spiritual phenomena.*) —

Engländer, wacht auf! Es ist was faul im Staate Eurer „*scientific men*"!

dadurch den gesunden Sinn unseres Volkes, und gewöhnt es an die Betrachtung von Reden und Handlungen einer bis zur Carricatur getriebenen Eitelkeit, wie sie nur als Krankheitssymptome bei einem Volke auftreten können, welches, von der Höhe des NEWTON'schen Zeitalters gesunken, mit Riesenschritten seinem wissenschaftlichen Verfalle entgegeneilt, wenn es nicht bei Zeiten diesen abschüssigen Weg verlässt.

Herr Professor TAIT wusste nicht, in welchen Abgrund wissenschaftlicher Zerrüttung seines Landes er uns blicken liess, als er am 3. August des Jahres 1871 in seiner Rede öffentlich und vor aller Welt verkündete:

> „*Even among our greatest men of science in this country there is comparatively little knowledge of what has been already achieved,*“

Dieser Satz allein, — und ich habe keinen Grund an der Wahrheit seines Inhaltes zu zweifeln, da ich ganz unabhängig schon vor jener Rede zu demselben Resultate gelangt war[1]) — dieser einzige Satz, sage ich, charakterisirt mehr als alles Andere den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft in England. Die bewusste Continuität in der Geistesarbeit und die damit verbundene Entwickelung eines starken wissenschaftlichen Gewissens ist der Lebensnerv für jede Blüthe und jeden Fortschritt in der Wissenschaft. Ist dieser Nerv einmal verletzt oder gar zerschnitten, so treibt der stolze Bau vergangener Zeiten, gleich einem Schiffe ohne Steuer, haltlos auf dem Meere herum. Von den Wellen geschaukelt, bald hoch empor steigend und dann wieder sinkend, zeigt es uns im Glanz der scheidenden Sonne bald diese, bald jene Seite. Die stolz bewimpelten Masten und Segel erinnern an die Zeiten vergangener Pracht, — bald tief beschattet, bald glänzend wieder erleuchtet, geben sie uns Zeugniss vom unstet schwankenden Course des Fahrzeuges. Die Sonne sinkt, ein Sturm bricht los — und das

[1]) Die drei ersten Abschnitte dieser Schrift waren bereits Anfang August d. J. vollendet und als druckfertig dem Verleger übergeben. Erst bei meiner Rückkehr von der Ferienreise im October fand ich jene Reden und die Uebersetzung des Werkes von THOMSON und TAIT.

Werk der Nacht ist vollbracht! Der nächste Tag beleuchtet nur noch schwimmende Trümmer als mahnende Zeugen der Vergänglichkeit alles Erdgeborenen. Sie werden sorgsam von den Küstenbewohnern gesammelt, so weit als möglich den Eigenthümern zurückgestellt, im Uebrigen aber zu anderen Bauten verwerthet.

Die nächste Folge des von Professor TAIT charakterisirten Zustandes ist das üppige Emporwuchern eines wissenschaftlichen Proletariats, welches nur von der Hand in den Mund lebt. Unbekümmert um die Vergangenheit, noch weniger um die Zukunft, ist jeder zufrieden, wenn er nur seine maasslose persönliche Eitelkeit nach Wunsch befriedigen kann, gleichgültig ob dies auf eigene oder Anderer Kosten geschieht. Je grösser die intellectuelle Rohheit, desto grösser der Lärm und die Anmassung. Ruhige, ernste Männer, welche ein Leben voller Arbeit und mühevoll errungenen Verdienstes hinter sich haben, werden von wissenschaftlichen Dilettanten der Ungenauigkeit und des Irrthums geziehen, um hierbei gleichzeitig die eigene Waare, wie auf der Messe, als etwas noch nie Dagewesenes der verblüfften Menge anzupreisen. Keiner hat den Muth, einem solchen Gebahren ernsthaft entgegenzutreten, man lässt sich in wissenschaftlichen Gesellschaften durch jene Abenteurer terrorisiren und nur schüchtern und namenlos entsteigen Seufzer der gepressten Brust des Volkes, um sich im Vorgefühl des herannahenden Unterganges in Worten wie den folgenden Luft zu machen: *„Are we to live, scientifically, in the same way as alchemists and astrologers did in the Middle Ages?! and are we to ignore all that Bacon and Newton have done for us!“*

Fragt man woher und wodurch sich solche Zustände in England entwickelt haben, so liegt der tiefere Grund in der schon früher hervorgehobenen vorwiegend inductiven Begabung des englischen Geistes. Nachdem im Zeitalter NEWTON's die deductive Seite des Erkenntnissprocesses ein Maximum erreicht hatte, sehen wir in den folgenden zwei Jahrhunderten eine allmälige Abnahme dieser erfolgreich deductiven Verstandesthätigkeit. An ihre Stelle tritt die inductive Betheiligung an der Wissenschaft, welche sich

am fruchtbarsten auf dem Gebiete der Physik erweist und hier mit FARADAY culminirt. Gleichzeitig aber, und gewissermassen inaugurirt durch diesen Forscher, entwickelt sich unter den hervorragendsten Trägern der Wissenschaft die Tendenz zu einer umfangreichen und allgemeinen Betheiligung an der Popularisirung der Wissenschaft. Hierdurch werden der Arbeit am Fortschritte der Wissenschaften nicht nur Zeit und Kräfte entzogen, sondern es entwickeln sich auf Grund der menschlichen Eitelkeit auch Bedürfnisse und Eigenschaften des Charakters, welche einer hohen Entwickelung des Verstandes eher schädlich als nützlich sind. Die Eleganz des Vortrages, die Gewandtheit des Experimentirens, liebenswürdige Manieren im Umgange mit Menschen, Gracie der Bewegungen und anziehendes, möglichst imponirendes Auftreten bei lucrativen, öffentlichen Vorlesungen — alles das sind Eigenschaften, deren Werth von nun an allmälig im Course steigt und die sich auch durch natürliche oder künstliche Züchtung sehr bald im Laufe weniger Generationen entwickeln und vervollkommnen. Was ist natürlicher, als dass gleichzeitig hiermit das Bedürfniss nach Repräsentation unter den Gelehrten wächst! Mit dem Begriffe eines „einfachen Professors" verbindet mancher Berliner Gelehrte heutzutage die Vorstellung eines eleganten Mannes, der in einem glänzend eingerichteten Institute grosse Gesellschaften zu geben und populäre Vorlesungen vor Damen und Herren zu halten versteht. Das wachsende Bedürfniss nach „gegenseitigem Austausch der Gedanken", nach „persönlicher Bekanntschaft und Anregung" wird in grossen Meetings und „Versammlungen von Naturforschern und Aerzten" befriedigt. Die Gefahren aber, welche hieraus, bei der Schwäche des menschlichen Charakters, für die Liebe zur Wahrheit, für die Offenheit und Rückhaltlosigkeit des Urtheils über den Werth wissenschaftlicher Leistungen von Collegen u. s. w. entspringen, hat man, so viel mir bekannt, noch nicht gehörig erwogen.

Wer unter uns hätte denn wohl den Muth und die erforderliche Stärke des Charakters, einen Mann, dessen persönliche Liebenswürdigkeit er auf einer solchen Versamm-

lung schätzen gelernt hat, mit dem er Brüderschaft getrunken, den er herzlich umarmt, — vielleicht sogar geküsst hat, nur deshalb für immer sich zum erbitterten Feinde zu machen, weil er in einer Abhandlung oder in einem zur Belehrung des grossen Publicums verfassten Buche Dinge behauptet hat, die nach unserer innersten Ueberzeugung unwahr und verderblich sind, und daher nach unserem besten Wissen und Gewissen eigentlich auch offen bekämpft werden müssten?

Wäre ich denn je im Stande gewesen, meine im dritten Theile dieser Schrift ausgeführten psychologischen Untersuchungen vorzunehmen, wenn ich die Liebenswürdigkeit eines Tyndall, oder die Eleganz eines Hofmann mir persönlich gegenüber erfahren und schätzen gelernt hätte? Trotzdem halte ich solche psychologischen Vivisectionen nicht weniger als die schmerzvolleren physiologischen im Dienste der Wahrheit und Erkenntniss für moralisch erlaubt und sogar für geboten, wenn es sich nicht anders thun lässt.

Ich befinde mich bezüglich dieser Behauptung in voller Uebereinstimmung mit dem Ausspruche des deutschen Physikers Lichtenberg, welcher sagt:

> „Die Schwachheiten grosser Leute bekannt zu machen, ist eine Art von Pflicht; man richtet damit Tausende auf, ohne jenen zu schaden.“[1])

Der Ruhm und die wahren Verdienste bedeutender Männer um die Wissenschaft werden dadurch ebensowenig geschmälert, wie der strahlende Glanz eines Newton dadurch je verdunkelt worden ist, dass derselbe nach seiner Culmination an der Uebersetzung und Interpretation der Apokalypse seine kostbare Kraft verschwendete.

Schädlich und verderblich können solche Beschäftigungen aber dadurch für die Wissenschaft werden, dass sie, gestützt durch eine bedeutende Autorität, auch Andere zur Nachahmung reizen.

Die Betheiligung an populären Vorlesungen und Uebersetzungen von Männern, die kraft ihrer Begabung und Stellung

[1]) Georg Christoph Lichtenberg's Gedanken und Maximen. Gesammelt und herausgegeben von Ed. Grisebach. Berlin 1871. p. 129.

berufen sind, ihre kostbare Zeit der Förderung und nicht der Popularisirung der Wissenschaft zu widmen, bekämpfe ich wahrlich nicht deshalb, weil hierdurch das Volk aufgeklärt, in seinen Anschauungen geläutert und in seinen Interessen veredelt wird, — sondern nur deshalb, weil wir alle Menschen sind und als solche die Schwächen des Menschengeschlechtes durch Erbschaft überkommen und cultivirt haben. Der Gelehrte ist durch seine exceptionelle Stellung in der bürgerlichen Gesellschaft mehr als jeder andere Arbeiter den Gefahren der Eitelkeit ausgesetzt. Er gewöhnt sich daher allmälig daran, den flüchtig und leicht gespendeten Beifall jenem mühevoller und schwerer zu erringenden Lorbeer vorzuziehen, welchen in unverwelklicher Frische nur die Nachwelt auf sein Grab zu legen vermag.

In unserer Zeit, wo der Strom der Erkenntniss im Volke so breit fliesst, ist es ohnehin einem jeden Wissbegierigen hinreichend leicht gemacht, sich Belehrung und Aufklärung zu verschaffen, so dass nicht diejenigen behelligt und gefährdet zu werden brauchen, die berufen sind, die Wissenschaft zu fördern. Denn hierdurch verkümmern und erschlaffen allmälig auch die feineren Geisteskräfte, welche zu jenen schwierigeren Leistungen erforderlich sind; es bilden sich stillschweigend und unbewusst binäre oder multiple Verbindungen zur gegenseitigen Adoration und Verherrlichung, um das dunkle Gefühl des inneren Rückschritts zu betäuben. Die Folge hiervon ist, dass das wissenschaftliche Gewissen, die Continuität mit der Vergangenheit und Gegenwart verloren gehen und so der wissenschaftliche Verfall sowohl des Individuums wie des Volkes eingeleitet wird. Dies ist der Process, durch welchen sich vor unsern Augen die Auflösung der Wissenschaft bei unsern Nachbarn jenseits des Rheins unaufhaltsam vollzieht. Vielleicht schon das nächste Decennium wird in Frankreich und England so wunderbare Erscheinungen auf naturwissenschaftlichem Gebiete zu Tage fördern, dass die Richtigkeit meiner Behauptungen auch für die weniger weit Blickenden überzeugend bewiesen sein wird.

Wenn es mir durch die bisherigen Betrachtungen auch nur einigermassen gelungen sein sollte, den Leser von dem

Ernste der Dinge zu überzeugen, um welche es sich hier handelt, so wird er meine Sprache in dieser Vorrede, vor Allem aber im polemisch-psychologischen Theile des vorliegenden Werkes zu würdigen verstehen. Er wird mit ergriffen werden von jenem Gefühle tiefster Indignation, wenn er sieht, wie man sich sogar nicht scheut, die edelsten Charaktereigenthümlichkeiten unseres Volkes Männern anzudichten, die hiervon, ebensowenig wie der Blinde von der Farbe, jemals weder etwas empfunden haben, noch jemals zu empfinden im Stande sein werden.

Nicht genug, dass man gewissenhaft die von Mephistopheles dem Faust gemachten Vorschläge berücksichtigt und pünktlich ausführt:

„Associirt euch mit einem Poeten.
Lasst den Herrn in Gedanken schweifen,
Und alle edlen Qualitäten
Auf euren Ehren-Scheitel häufen, ...
Lasst ihn euch das Geheimniss finden,
Grossmuth und Arglist zu verbinden,
Und euch, mit warmen Jugendtrieben,
Nach einem Plane zu verlieben —“

nicht zufrieden mit all’ den hieraus quellenden Genüssen, werden auch noch der Wahrheit öffentlich Faustschläge in’s Gesicht versetzt, indem durch Gegenseitigkeit mit einander verbundene und geköderte Freunde den „reinen, edlen, deutschen Sinn“ eines vergötterten Professors preisen, das „heilige Feuer für seine Wissenschaft“, die Sehnsucht nach deutschem Idealismus und nach einer „einfachen Professur auf deutscher Hochschule“. Ja, nicht einmal bei verschlossenen Thüren und Fenstern feiert die Eitelkeit und Selbstvergötterung solche Feste, nein, öffentlich, vor aller Welt und mit Photographien versehen, finden sie in dem wissenschaftlichen Organe einer Gesellschaft Aufnahme und weiteste Verbreitung, welche sich selber gleichzeitig als eine „grosse, europäische wissenschaftliche Gesellschaft“ proclamirt!

Fürwahr, wer solchem Gebahren unter höchsten Vertretern der Wissenschaft in seinem Vaterlande mit Gleichgültigkeit zuschauen kann, ohne von tiefster Entrüstung und heiligem Zorne mächtig ergriffen zu werden, zumal wenn es

ihm gelungen ist, den Ursprung hiervon im Auslande zu entdecken, — von dem behaupte ich, dass er weder ein Herz für seine Wissenschaft noch für die Zukunft derselben in seinem Vaterlande besitzt!

Kein liberaler Minister wird durch glänzende Institute und Laorbatorien, durch Gehaltserhöhungen der Professoren und neue Berufungen allein den Verfall einer ehemals begeisterten Stätte deutscher Wissenschaft aufhalten können, so lange nicht jene unterirdischen Verbindungen mit London und Paris gänzlich abgeschnitten sind. Erst in einer hierdurch gereinigten Atmosphäre werden allmälig wieder die Strahlen der Wahrheit ihren Weg zu den Herzen der Lehrer finden, damit sie, von ihnen erwärmt und begeistert, in selbstloser Hingabe der Wahrheit allein die Ehre geben und so der deutschen Jugend nicht nur ein vornehm kühles Bild des Wissens und Könnens, sondern auch das Beispiel eines reinen und anspruchslosen Antriebes zur Erkenntniss liefern. Um sich aber der Süssigkeit jenes lieb gewordenen Umganges zu entwöhnen, muss derselbe, wie beim Entwöhnen von der Muttermilch, zunächst mit einigen Tropfen Bitterkeit gemischt und dadurch der Geschmack daran verdorben werden, damit auch hier das alte Wort des Meisters Eckhart nicht in Vergessenheit komme: „die Wollust der Creaturen ist gemenget mit Bitterkeit".

Und wäre es auch nur dieses, was mir durch die vorliegende Schrift zu erreichen vergönnt ist, — ich würde mir einbilden, der deutschen Wissenschaft und meinem Vaterlande einen nicht geringen Dienst erwiesen zu haben.

Sollte man mir aber einwenden, ich hätte kein Recht hierzu und eine solche Sprache zieme sich nicht älteren und um die Wissenschaft hochverdienten Männern gegenüber, da sie geeignet sei, das Ansehen derselben bei der heranwachsenden Generation zu schmälern und herabzusetzen, — so würde ich einem solchen Vorwurfe einfach mit dem alten Sprüchworte begegnen: Böse Beispiele verderben gute Sitten.

In der That, wenn man in einer vom Uebersetzer seinen Landsleuten auf's Wärmste empfohlenen Schrift die folgenden Sätze liesst:

„Solche Theorien sind um so gefährlicher, wenn sie zufällig weitere Erscheinungen erklären, wie WEBER's Theorie die inducirten Ströme erklärt. Da solche Speculationen zwar gefährlich, aber interessant und (wie z. B. WEBER's Theorie) oft sehr elegant sind, so werden wir darauf in den entsprechenden Capiteln zurückkommen," so ist man doch wohl auch zu der Frage berechtigt, ob denn durch eine solche Sprache nicht ebenfalls das Ansehen eines älteren und um die Wissenschaft hochverdienten Mannes bei der heranwachsenden Generation geschmälert und herabgesetzt wird, und zwar, wie sich nun herausstellt, unverdientermassen durch die Unfähigkeit und Uebereilung seiner Kritiker?

Würde wohl irgend ein englischer oder französischer Gelehrter einen solchen Mangel an Takt und bewusster solidarischer Verbindung mit dem wissenschaftlichen Credit eines seiner vaterländischen Collegen an den Tag zu legen im Stande sein, wie hier die deutschen Herausgeber eines englischen Werkes, indem sie jene Sätze getreu und in ihrer plumpen Nacktheit, — ohne jede Bemerkung,[1]) ja sogar nicht einmal mit dem ergänzenden Citate der WEBER'schen Abhandlung neben dem von englischen und französischen Autoren — uns Deutschen mit einer zur Dankbarkeit gegen die Verfasser auffordernden Vorrede darbieten?[2])

[1]) Herr Dr. OPPENHEIM, der deutsche Uebersetzer von WURTZ' „Geschichte der chemischen Lehren seit LAVOISIER" lässt die Eingangsphrase jenes Machwerks: „Die Chemie ist eine französische Wissenschaft, sie wurde von LAVOISIER unsterblichen Andenkens gegründet" einfach in der deutschen Uebersetzung fort, weil er sie für „unpassend" hält. Sollten denn die obigen Worte über WEBER's Theorie nicht wenigstens auch als „unpassend" bezeichnet werden müssen?

[2]) WILHELM WEBER's Abhandlung, in welcher er die Angriffe auf seine Theorie widerlegt, ist am 9. Januar 1871 der Druckerei übergeben und am 25. Februar vollendet worden. Die Vorrede von HELMHOLTZ zu der Uebersetzung des obigen Werkes von THOMSON und TAIT ist datirt von Berlin, im Mai 1871.

Da nun Herrn HELMHOLTZ zu jener Zeit die Abhandlung WEBER's bekannt war, in welcher dieser sich nicht nur gegen die Bedenken von HELMHOLTZ, sondern auch gegen die schon früher von Herrn TAIT *(Sketch of thermodynamics. Edinburgh 1868. p. 76)* aus einem gleichen Gesichts-

Glaubt man auf solche Weise die in mehr denn einer Beziehung classischen Arbeiten des ganzen Menschenlebens eines bescheidenen deutschen Gelehrten ersten Ranges aus der Welt schaffen zu können?

Es liegt eine Art höhnender Ironie in den Worten jener englischen Gelehrten, wenn sie sagen, sie wollen in den folgenden Capiteln auf WEBER's Theorie wieder zurückkommen — nicht etwa um ihre Wahrheit oder heuristische Zweckmässigkeit zu prüfen — nein, nur weil „solche Speculationen zwar gefährlich, aber interessant und oft sehr elegant sind". In der deutschen Wissenschaft waren bisher Theorien nur so lange interessant, als sie uns den Weg zur Wahrheit zeigten, um ihre Eleganz haben wir uns nicht bekümmert, wenn sie nicht von selbst kam; diese zum Zweck der Arbeit zu erheben haben wir getrost Anderen überlassen.

Damit es aber zum Heile deutscher Wissenschaft auch in Zukunft so bleibe, haben wir Jüngeren nicht nur das Recht, sondern vor Allem die Pflicht, uns gegen Verunglimpfungen der obigen Art von theuren und verehrten Lehrern, die zu den wissenschaftlichen Zierden unseres Vater-

punkte erhobenen Angriffe vertheidigt, so ist man aus dem Umstande, dass diese Arbeit WEBER's nicht einmal von HELMHOLTZ in seiner vom Mai datirten Vorrede zu jenem Werke von THOMSON und TAIT erwähnt wird, wohl zu der Annahme berechtigt, dass sich Herr HELMHOLTZ durch die Arbeit WEBER's für noch nicht widerlegt ansieht und demgemäss noch auf dieselbe ausführlicher zu erwidern gedenkt.

Eine derartige Annahme wird, wie mir scheint, auch noch dadurch unterstützt, dass Herr HELMHOLTZ in seiner am 6. Juli 1871 in der Berliner Academie gehaltenen „Rede zum Gedächtniss an GUSTAV MAGNUS", als er auf p. 12 von den Hypothesen in der mathematischen Physik spricht, ausdrücklich bemerkt: „Wir wissen jetzt, dass manche von diesen Hypothesen, die ihrer Zeit viel Beifall fanden, weit bei der Wahrheit vorbeischossen."

Dass unter diesen Hypothesen wohl auch die WEBER'sche Hypothese mit einbegriffen ist, könnte noch daraus gefolgert werden, dass der Redner kurz darauf, indem er von den Vertretern der mathematischen Physik in Deutschland spricht, WEBER ignorirend, nur „von GAUSS, von F. E. NEUMANN und ihren Schülern" zu reden weiss, während dagegen als „Mathematiker, die sich in England an FARADAY anschlossen, STOKES, W. THOMSON, CL. MAXWELL" genannt werden.

landes gehören, wie ein Mann zu erheben, damit ihnen am Abende eines thatenreichen Lebens das bittere Gefühl erspart bleibe, nur für eine verständnisslose und von einem vornehmen Indifferentismus erfüllte Mitwelt gearbeitet zu haben!

Kein noch so hohes Verdienst um die Wissenschaft und nicht der höchste Ruhm verleihen ein Recht, das wissenschaftliche Pietätsgefühl eines Volkes leichtfertig zu verletzen!

Erwidert man mir, es sei nicht so schlimm gemeint gewesen, man habe sich bei der Uebersetzung jener Worte — nichts gedacht, — nun gut, so meine ich, dass es dann die höchste Zeit sei, solcher Gedankenlosigkeit beim Uebertragen englischer Schriften in's Deutsche Einhalt zu thun!

Gerade Männer vom Schlage der Weber, Neumann, Fechner, Bunsen und Kirchhoff dürfen in Deutschland nicht aussterben! Denn sie fördern nicht nur die Wissenschaft durch ihre Leistungen, sondern sie vergegenwärtigen uns auch durch ihre Bescheidenheit, durch ihre Freiheit vom Bedürfnisse gesellschaftlicher Repräsentation, durch ihre stille und geräuschlose Thätigkeit alle jene Charaktereigenschaften, welche von jeher als die Zierden eines jeden, vor Allem aber jedes deutschen Gelehrten betrachtet worden sind. In ihnen allen steckt etwas von jener gesellschaftlichen Einfachheit und Anspruchslosigkeit unseres grossen Königsberger Denkers Immanuel Kant. Wohl ihnen! die gütige Natur verlieh ihnen hierdurch eine schöne und unveräusserliche Mitgift gegen die Gefahren und Plagen der modernen Salon-Geselligkeit! Nur in einer so geschützten und rein erhaltenen Atmosphäre grünen und blühen dieKräfte des Geistes bis in die spätesten Zeiten und befähigen einen Wilhelm Weber selbst noch im 68sten Jahre seinem fast 20 Jahre jüngeren Kritiker unmittelbar in einer Art und Weise zu erwidern, wie sie würdiger, edler und zugleich hochherziger vielleicht selten in den exacten Wissenschaften anzutreffen sein wird.

Nachdem in der Einleitung kurz der Inhalt seiner Abhandlung[1]) und ihre Beziehung zur aufgeworfenen Frage an-

[1]) Die Einleitung lautet wörtlich folgendermassen: „Das Gesetz der elektrischen Wirkung, welches in der ersten Abhandlung über Elektrodynamische Maassbestimmungen (Leipzig 1846) ausgesprochen worden, ist von verschiedenen Seiten geprüft und mehrfach abgeändert, auch zum Gegenstand allgemeinerer Betrachtungen und Speculationen gemacht worden, die noch keineswegs als abgeschlossen anzusehen sein dürften. Die folgende Abhandlung beschränkt sich im ersten Abschnitte auf eine Erörterung des Verhältnisses dieses Gesetzes zum Princip der Erhaltung der Energie, dessen grosse Wichtigkeit und Bedeutung besonders in der mechanischen Wärmetheorie hervorgetreten ist. Da behauptet worden war, dass jenes Gesetz mit diesem Principe in Widerspruch stände, so ist nachzuweisen versucht worden, dass kein solcher Widerspruch stattfinde. Jenes Gesetz gestattet vielmehr, dem Principe der Erhaltung der Energie noch einen Zusatz beizufügen, und dasselbe so umzuformen, dass seine Anwendung auf jedes Paar von Theilchen keineswegs blos auf die Zeit beschränkt ist, wo ein solches Paar durch andere Körper weder Gewinn noch Verlust an lebendiger Kraft erleidet, sondern immer gilt, unabhängig von den mancherlei Beziehungen, in welche beide Theilchen zu andern Körpern treten können.

Ausserdem wird im zweiten Abschnitte noch eine Anwendung jenes Gesetzes auf die Entwickelung der Bewegungsgesetze zweier, blos ihrer Wechselwirkung überlassenen, elektrischen Theilchen gemacht. Führt diese Entwickelung direct auch zu keinen Vergleichungen und exacten Prüfungen mit vorhandener Erfahrung, was der Grund ist, warum sie bisher wenig Beachtung gefunden; so führt sie doch zu manchen Resultaten, welche als Leitfaden bei Erforschung der Molekularverhältnisse und Molekularbewegungen der Körper, die so grosse Bedeutung für Chemie und Wärmelehre gewonnen, wichtig erscheinen, und interessante Beziehungen in diesen noch dunkeln Gebieten der weiteren Forschung darbieten."

Das Inhaltsverzeichniss der Abhandlung ist folgendes:

„Ueber das Verhältniss der elektrischen Gesetze zum Princip der Erhaltung der Energie.

1. Elektrische Theilchen und elektrische Massen.
2. Das Gesetz der elektrischen Kraft.
3. Das Gesetz des elektrischen Potentials.
4. Elektrische Grundgesetze.
5. Princip der Erhaltung der Energie für zwei Theilchen, welche ein abgesondertes System bilden.
6. Ausdehnung des Princips der Erhaltung der Energie auf zwei elektrische Theilchen, welche kein abgesondertes System bilden.
7. Anwendbarkeit auf andere Körper.

gedeutet worden ist, entrollt uns WEBER auf den folgenden 57 Seiten, ohne auch nur einmal den Namen seines Gegners zu erwähnen, das Bild einer solchen Mannigfaltigkeit und wunderbaren Fülle von fruchtbaren Beziehungen seines Ge-

Ueber die Bewegungen zweier elektrischen Theilchen durch Wechselwirkung.

8. Ueber die Geltung der Gesetze für Molekularbewegungen.
9. Bewegungen zweier elektrischen Theilchen in Richtung der sie verbindenden Geraden.
10. Zwei Aggregatzustände eines Systems von zwei gleichartigen Theilchen.
11. Bewegungen zweier elektrischen Theilchen, welche im Raume, in einer Richtung senkrecht auf die sie verbindende Gerade, ungleiche Geschwindigkeiten besitzen.
12. Aggregatzustände derselben.
13. Keine Kreisbewegung derselben um einander.
14. Schwingungsdauer eines elektrischen Atomen-Paares.
15. Anwendbarkeit auf chemische Atomengruppen.
16. Aggregatzustand und Schwingung zweier ungleichartigen elektrischen Theilchen.
17. AMPÈRE'sche Molekularströme.
18. Bewegungen zweier ungleichartigen elektrischen Theilchen im Raume, unter Einfluss einer elektrischen Scheidungskraft.
19. Elektrische Ströme in Conductoren.
20. Thermomagnetismus.
21. HELMHOLTZ, über den Widerspruch zwischen dem Gesetze der elektrischen Kraft und dem Gesetze der Erhaltung der Kraft."

Es mögen hier nun auch einige charakteristische Stellen aus der oben erwähnten Arbeit von HELMHOLTZ „Ueber die Bewegungsgleichungen der Elektricität für ruhende leitende Körper" (CRELLE's Journal. Bd. 72. p. 57 — 129) angeführt werden:

Die Einleitung lautet folgendermassen:

„Bei Gelegenheit gewisser Versuche wurde ich veranlasst die Frage zu discutiren, in welcher Weise elektrische Ströme im Innern eines körperlich ausgedehnten Leiters zu fliessen beginnen. Ich suchte Aufschluss darüber aus der Theorie zu gewinnen. Die Bewegungsgleichungen der elektrischen Ströme von veränderlicher Intensität für Leiter von drei Dimensionen, welche sich aus Herrn W. WEBER's sinnreicher Hypothese über das Wesen der elektrischen Fernewirkungen ergeben, sind von Herrn G. KIRCHHOFF entwickelt, und theils von ihm, theils von andern Mathematikern mit Erfolg zur Erklärung einiger Beobachtungsthatsachen benutzt worden. Bei meinem Versuche, sie auf eine neue Aufgabe anzuwenden, ergaben sich physikalisch unzulässige Folgerungen, und die nähere Untersuchung überzeugte mich bald, dass der Grund davon in

setzes zu den verschiedensten Gebieten der Naturerscheinungen, — zur Bewegung und Constitution chemischer Molekulargruppen nicht minder wie zu den Bewegungen der Himmelskörper — dass es unwillkürlich den Eindruck macht, als wolle der Verfasser zuerst nur zeigen, über welche Dinge und Mittel sein Geist noch zu gebieten vermag und was, wenn er bitter und kleinlich hätte sein wollen, er im Stande gewesen wäre, mit seinen Gegnern anzufangen. Aber der Milde und Würde seines Charakters entsprechend, im Bewusstsein speculativer Ueberlegenheit, widerlegt er kurz und schlagend, gleichsam spielend, auf den letzten drei Seiten in der später (p. 122) wörtlich mitgetheilten Art und Weise die Einwendungen von HELMHOLTZ.

Einem unscheinbaren und schweigsamen Wanderer vergleichbar, der unbekümmert um das geräuschvolle Treiben auf der Landstrasse, des schönen Zieles seiner Wanderung im Stillen sich bewusst, seinen Weg geht, — so verfolgt WILHELM WEBER seit 25 Jahren mit echter deutscher Gründ-

den Principien der Theorie stecke, dass nämlich nach den Folgerungen aus der WEBER'schen Theorie das Gleichgewicht der ruhenden Elektricität in einem leitenden Körper labil sei, und dass deshalb die darauf gegründete Theorie die Möglichkeit von elektrischen Strömungen anzeige, die zu immer grösser werdenden Werthen der Strömungsintensität und der elektrischen Dichtigkeit fortschritten.“

Dass das aus diesem Umstande gegen Weber's Theorie gefolgerte Argument auf einem unzulässigen Schlusse beruht, da das von Helmholtz abgeleitete Resultat eines labilen Gleichgewichtes, ausser den Principien Weber's auch noch die der Kirchhoff'schen Ableitung seiner Differentialgleichungen zu Grunde liegenden Hypothesen als Prämissen der Deduction voraussetzt, — Hypothesen, die noch nicht einmal ihrem Inhalte nach begrifflich scharf präcisirt sind, — ist bereits oben p. LIV erwähnt worden. (Vergl. Kirchhoff. Pogg. Ann. Bd. C. p. 193 ff. und Bd. CII p. 529.)

HELMHOLTZ gelangt dann zu einem allgemeinen Ausdrucke mit einer Constanten k, welcher die Gesetze von F. E. NEUMANN, MAXWELL und WEBER involvirt. Diesen Gesetzen entsprechen beziehungsweise Werthe der Constanten $+1, 0$, und -1. Hierauf Bezug nehmend spricht dann HELMHOLTZ im Verlaufe weiterer Betrachtungen (p. 62) die folgende Behauptung aus: „Daraus geht hervor, dass *die Annahme eines negativen Werthes für die Constante k, wie sie im Weber'schen Inductionsgesetze gemacht ist, unzulässig ist.*“

lichkeit in einer Reihe scharfsinniger und classischer Abhandlungen sein Ziel. Da, als die Abendsonne bereits lange Schatten wirft, vertreten ihm plötzlich einige „elegante“ und „interessante“ aber „gefährliche“ Cavaliere den Weg. „Du bist auf falscher Fährte“, rufen sie ihm stolz entgegen. „Dein Weg kann nicht zum Ziele führen, denn er widerspricht unserer Karte! Du magst nun sehen, wo du dein müdes Haupt bei der hereinbrechenden Nacht bettest! Dein Weg ist in der Dunkelheit gefahrvoll!“

Aber freundlich grüssend bleibt der also Angeredete stehen, wischt sich, den bestaubten Hut lüftend, erst den Schweiss von der Stirne, und holt seine Karte hervor, um sie mit derjenigen der vornehmen Cavaliere zu vergleichen, — und siehe da, es stellt sich heraus, dass diese durch einen unvollständigen Nachdruck betrogen, Bäche und Flüsse für Wege und Stege angesehen haben! Hier zeigt der freundliche Alte seiner unerwarteten Begegnung einen aufsteigenden Nebel, als Zeichen eines dort befindlichen und auf seiner Karte genau verzeichneten Gewässers, dort entsteigen durch magische Reflexe, gleich der Vorwelt längst entschwundenen Gestalten, ganze Gegenden dem Dufte der Landschaft, — und fern am Horizonte verräth ein glänzend goldener Purpurstrich das weite Weltmeer und die Aussicht in die Unendlichkeit! — —

So belehrt scheiden erstaunt und verwundert über den unscheinbaren Mann die Cavaliere. Er aber wünscht ihnen freundlich grüssend „glückliche Reise“, eine „gute Nacht“ und tröstet sich im Stillen mit den Worten PETRARKA's: *si quis tota die currens, pervenit ad vesperam, satis est.* [1])

Auch an WILHELM WEBER wird sich dereinst das Wort des Dichters herrlich bewähren:

„Ein guter Mensch in seinem dunklen Drange
Ist sich des rechten Weges wohl bewusst!“

An ihm möge man sich ein Beispiel nehmen, wie eine wissenschaftliche Polemik in würdiger Weise zu führen ist, so lange

[1]) PETRARKA: *De vera Sapientia p. 140.*

sie nur auf den Inhalt und nicht, wie die meinige, zugleich auch auf die Motive von Arbeiten gerichtet ist.

Ich bin mir des hierdurch bedingten Unterschiedes meiner Polemik von anderen vollkommen bewusst, ich weiss, dass ich mir durch sie gerade einen grossen Theil derjenigen für immer zu unversöhnlichen Gegnern mache, welche bisher in England sowohl wie in Deutschland meinen Arbeiten auf physikalischem und astronomischem Gebiete eine wohlwollende und anerkennende Theilnahme zollten. Ich weiss es, dass eine jede neue Wahrheit, ehe sie zum fremden Kopfe Zutritt erhält, erst beim Herzen anfragen muss, ob der Verstand auch zu sprechen und zum Empfange des neuen Ankömmlinges bereit sei. Nach der gewöhnlichen Meinung der Menge werde ich mir daher durch dieses Buch einen ungeheuren Schaden zufügen, indem ich mir die Engländer verfeinde und in Deutschland ganze Schaaren erbitterter Gegner schaffe. — Um so besser, denn ich werde hierdurch vielleicht am sichersten gegen den Verdacht kleinlicher und eigennütziger Motive geschützt bleiben, welche man meiner Polemik zu unterstellen von Herzen gern bereit sein wird!

Mögen aber diejenigen, welche mir von diesem Standpunkte aus zu erwidern beabsichtigen, hier das offene Geständniss empfangen, dass mein Charakter kein händelsüchtiger, sondern ein durchaus friedfertiger und milder ist. Heute noch kann ich, ohne die geringste Besorgniss vor einer Widerlegung, mit gutem Gewissen behaupten, dass ich weder in meinem privaten noch wissenschaftlichen Leben einen einzigen Menschen als meinen Feind zu bezeichnen vermöchte, noch einen solchen, welcher mir diesen Namen auch nur entfernt beizulegen geneigt wäre.

Diejenigen aber, welche sich den vielleicht erfolgreicheren Bemühungen hinzugeben beabsichtigen, mir selber Irrthümer, Unklarheit, mangelhaft begründete Annahmen, besonders aber Fehler im Differentiiren und Integriren u. dgl. m. nachzuweisen, um hierdurch den von mir Angegriffenen wieder mehr Relief zu verleihen, — mögen diese Alle erwägen, dass in der vorliegenden Schrift den bedeutendsten Koryphäen der mathematisch-physikalischen Wissenschaften fundamentale

Irrthümer und leichtfertige Behauptungen von einer solchen Tragweite nachgewiesen sind, dass das „*Errare est humanum*“ als Entschuldigungs- und Erklärungsprincip für dieselben schwerlich allein ausreichen dürfte. Wenn man daher Fehler der oben gedachten Art auch wirklich in dem vorliegenden Werke glücklich aufgefunden haben sollte — mir könnte hierdurch höchstens nur die Ehre widerfahren, in eine ebenso gelehrte als vornehme Gesellschaft berühmter Männer versetzt zu werden, welche durch den Nachweis meiner Irrthümer gedeckt und erhoben werden sollten.

Ich liebe den Frieden aufrichtig und von ganzer Seele — aber mehr noch die Wahrheit. Ist mir die Wahl gelassen, kleine Wahrheiten für die Gegenwart oder grössere für die Zukunft zu verkünden, so wähle ich ohne Bedenken die letzteren!

Sind die Motive, welche mich bei der Conception und Vollendung dieses Werkes begeistert und geleitet haben, eigennützige und selbstsüchtige gewesen, so wird es den Weg vieler Tausende seines Gleichen gehen, die Wissenschaft wird weder gefördert noch in ihrer Entwickelung gehemmt werden und meine mir hierdurch geschaffenen Gegner werden frohlockend über mich triumphiren.

Sind dagegen Ursprung und Motive meiner Gedanken und Worte lauter und rein, ist das Gefundene die Wahrheit und nicht die Lüge, dann treffen auch dieses Buch die prophetischen Worte SCHILLER's:

> „Wahrheit, wo rettest du dich hin vor der wüthenden Jagd?
> Dich zu fangen, ziehen sie aus mit Netzen und Stangen;
> Aber mit Geistestritt schreitest du mitten hindurch!“

Unerschütterlich lebt in mir der Glaube an eine bevorstehende Epoche der deductiven Erkenntniss der Welt, wie sie schöner, herrlicher und reicher an Harmonien nie zuvor gesehen worden ist. Deutschland allein ist berufen der Träger und Schauplatz dieser Epoche zu werden; denn nur der germanische Geist birgt in seinen Tiefen jene Fülle deductiver Bedürfnisse und Fähigkeiten, welche zur erfolgreichen Bewältigung des durch die exacten Wissenschaften aufgespeicherten inductiven Materials erforderlich sind.

Mag man immerhin noch über unsere philosophisch-speculative Episode mitleidig lächelnd die Achseln zucken — als Symptom betrachtet, kann sie nicht anders als der Ausdruck eines tief empfundenen Bedürfnisses nach Deduction aufgefasst werden, gleichgültig, ob das gesteckte Ziel und der Weg es zu erreichen im Hinblick auf die damals vorhandenen Kräfte als verkehrt und absurd bezeichnet werden müssen. Denn auch ich theile die Hoffnung unseres Dichters, wenn er also fragend die Zukunft erforschen will:

„Welche wohl bleibt von allen den Philosophien? Ich weiss nicht.
Aber die Philosophie hoff' ich, soll ewig bestehn?“

Streckt doch auch der Säugling schon seine Arme sehnsuchtsvoll nach dem Monde und den ferne blinkenden Gestirnen, um der beglückten Mutter freudig die ersten Zeichen jener Kraft zu verrathen, mit welcher er dereinst, zum Jünglinge gereift, den Bogen spannen und Beute suchend Speere werfen wird!

Gleich dem Adler, der, die Kraft seiner Fittige überschätzend, bis in jene Regionen der Atmosphäre dringt, wo Mangel an Lebensluft den Unvorsichtigen halbtodt zur Rückkehr an die mütterliche Brust der Erde zwingt, ebenso wurde der verwegene Flug der deutschen Speculation gehemmt und, beschämt durch die exacte Wissenschaft, wieder an die lauteren Quellen des irdischen Lebens und Erkennens zurückgeführt. Aber die Flügel, die unsern Nachbarn erst durch künstliche oder natürliche Züchtung wachsen müssten, sind uns Deutschen geblieben und ebenso die Erinnerung an jene herrlichen Aussichten, welche uns von schwindelnder Höhe den Zusammenhang und die Lage der irdischen Gefilde bis zum fernen Meere verrathen haben. Neu gestärkt und an Erfahrung bereichert werden wir unsern Flug noch einmal unternehmen, aber nur bis zu einer solchen Höhe, in welcher wir den Zusammenhang mit unserer Heimath nicht verlieren.

Ahnungsvoll trennte beim Beginne dieses Jahrhunderts der Seherblick SCHILLER's die Philosophen von den Naturforschern, indem er ihnen gebieterisch aber verständnissvoll die Worte zurief:

„Feindschaft sei zwischen euch! Noch kommt das Bündniss zu frühe!
Wenn ihr im Suchen euch trennt, wird erst die Wahrheit erkannt.“

Wie aber nun zwei Liebende nach langem und unfreundlichem Schmollen, an äusserer und innerer Erfahrung bereichert, endlich ihr beiderseitiges Unrecht erkennen und, von unwiderstehlicher Sehnsucht ergriffen, sich zum ewigen Bunde die Hände reichen, — so verkünden der Gegenwart tausend vernehmbare Zeichen den herannahenden Tag der Versöhnung! Schon erklingen die deutschen Wälder von den Stimmen befiederter Sänger, Knospen brechen hervor, alles drängt und treibt, und ahnungsvoll, wie beim Grauen eines schönen Frühlingstages, lauscht Alles dem Aufgange der Sonne! —

Entspriessen wird dann jenem Bündnisse der exacten Forschung mit einer geläuterten Philosophie die neue Weltanschauung des kommenden Jahrhunderts in nie geahnter Grösse und Klarheit der Erkenntniss. Sie wird zwar der körperlich älter gewordenen Menschheit weise Mässigung im Verbrauche der Kräfte, mehr Ruhe und Schonung auferlegen, damit sie einem ehrbaren und friedfertigen Ende ruhig in's Antlitz schauen könne, — im Uebrigen aber wird sich auch hier die Analogie im Entwickelungsprocesse des Individuums und der Gattung bestätigen, indem die Culmination der Erkenntniss erst dann eintritt, wenn bereits der Körper das Maximum seiner physischen und socialen Leistungsfähigkeit überschritten und das Gefühl einer allmäligen Abnahme der Kräfte sich eingestellt hat.

Im Angesichte einer solch' herrlichen Aussicht auf eine die W e l t u m f a s s e n d e N a t u r w i s s e n s c h a f t reiche ich den hochherzigen unter meinen Gegnern freudig die Hand zur Versöhnung; mögen sie erwägen, dass wir alle, ein jeder nach Massgabe der ihm zugewiesenen Rolle, zum Fortschritte und Durchbruche der Wahrheit mitzuwirken haben und dass bei uns zu Lande nach uralter Sitte einer jeden Hochzeit ein Polterabend mit den unvermeidlichen Scherben voranzugehen pflegt!

L e i p z i g, am 27. December 1871.

F. Z ö l l n e r.

Vorrede zur dritten Auflage.

Der Abdruck meiner sämmtlichen Arbeiten über die physische Beschaffenheit der Cometen in Verbindung mit einer wörtlichen Reproduction der hervorragendsten Abhandlungen von Kepler, Newton, Euler, Olbers und Bessel im zweiten Bande meiner Wissenschaftlichen Abhandlungen (Bd. II., Thl. 2., S. 481—891) hat mich veranlasst, in der vorliegenden dritten Auflage des Buches „Ueber die Natur der Cometen" die Arbeiten von Olbers und Bessel, sowie die meinige „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen" nicht wieder zu reproduciren. Diejenigen meiner Leser, welche sich daher mit der wissenschaftlichen Fortentwicklung meiner vor 10 Jahren a. a. O. veröffentlichten elektrischen Cometen-Theorie und ihrer Vertheidigung gegen die Einwendungen von Seiten der Herren Helmholtz und Zenker bekannt machen wollen, erlaube ich mir auf den erwähnten Band meiner Wissenschaftlichen Abhandlungen zu verweisen.

Als Ersatz dafür habe ich in der unten folgenden Einleitung zur dritten Auflage eine kurze populäre Darstellung der elektrischen Cometen-Theorie in zusammenhängenden Citaten aus meinen und den Arbeiten meiner Vorgänger gegeben, um hierdurch in möglichst anschaulicher Weise die historische Continuität in der stetigen Entwicklung und Vervollkommnung dieser Theorie hervortreten zu lassen.

Es erschienen mir diese Veränderungen in der vorliegenden Auflage um so mehr geboten, als mein Buch das lebhafte Interesse bei seinem ersten Erscheinen weniger den

nur für Fachgelehrte verständlichen wissenschaftlichen Theilen als vielmehr den darin behandelten allgemein verständlichen psychologischen Problemen zu verdanken hatte. Um diese Behauptung zu rechtfertigen und um den durch die Verschiedenartigkeit des von mir behandelten Stoffes sich hindurchziehenden einheitlichen Gedanken deutlicher hervortreten zu lassen, erlaube ich mir als Vorrede zur dritten Auflage eine von dem geistvollen Geographen Professor Ernst Kapp vor zehn Jahren verfassten Kritik in dem „Rheinischen Pionier“. Tageszeitung für Wissenschaft, Politik, Kunst und Leben (Düsseldorf, den 29. Mai 1872) zum Abdruck zu bringen. Dieselbe trägt die Ueberschrift „Das wissenschaftliche Gewissen“ und lautet wörtlich wie folgt:

„Ein eigenthümliches Buch hat vor Kurzem die Presse verlassen, ist sofort vergriffen worden und soll demnächst unverändert in neuer Auflage erscheinen. Offenbar verdankt es den ungewöhnlichen äusseren Erfolg weniger der specifisch astronomischen Abhandlung über die Natur der Cometen, als vielmehr den allgemeiner zugänglichen Untersuchungen über die Natur der Erkenntniss überhaupt. Denn wider Vermuthen bilden die „Aphorismen über Geschichte und Theorie der Erkenntniss“ den grössten Theil des Werkes und liefern nicht nur neue, sondern auch die Darstellung des Erkenntnissprocesses höchst vereinfachende Gesichtspunkte.

Bekanntlich entspricht manches pomphaft angekündigte Buch durchaus nicht der erregten Erwartung, wie dies besonders häufig mit Producten ausländischer Literatur und deren deutschen Uebersetzungen der Fall ist — der Verfasser verweist hier namentlich auf Tyndall's Schriften —, während andere Werke unverhoffte Schätze bergen, deren Vorhandensein der Titel nicht im Entfernten verräth. Beispielsweise mag hier an eine Mittheilung erinnert sein, welche Ende der vierziger Jahre durch die öffentlichen Blätter ging. Ein Bote nämlich der Kanzlei des deutschen Bundes vergass seine Dienstmappe in einem Kauflocal. Der servirende Commis, demokratischen Zeichens, wirft einen Blick in die Mappe und entdeckt eine Verfügung behufs Unterdrückung eines in Leipzig zur Ausgabe nahezu fertigen Buches. Eine eilige Abschrift wird genommen und das Original ist kaum wieder geborgen, als der Mann eintritt, um den vermissten Gegenstand zu entnehmen. Die Copie aber geht sofort nach Leipzig, wo eine Nachtarbeit in der Druckerei die Versendung des grössten Theils der Auflage noch vor Eintreffen des bundestäglichen Befehls ermöglicht. So entging Theodor Bracklow's Buch „Wahrheit ohne Hülle“, eine Beleuchtung der Schleswig-Holsteinischen Frage, der Einstampfung, nachdem es als Zwanzigbogenschrift vorher sich schon der Censur entzogen hatte. In diesem Gewande aber war ein „Katechismus der natürlichen Religion“ der Aufsehen machende Kern des Pudels.

Aehnlich und kaum weniger überrascht das vorliegende Buch auf anderem Gebiete, indem natürlich dessen geistige Tragweite, entsprechend dem mehr ausgedehnten wissenschaftlichen Horizont, von eminenterer Nachhaltigkeit ist. Das grosse Publicum der Leser wird die Cometen zunächst den Fachgelehrten überlassen, dagegen sich erbauen an der Säuberung und Klärung der Urheimath des Wissens von allen Wucher- und Schlinggewächsen. Denn der durch physikalische und astronomische Arbeiten bekannte Verfasser steht durchweg zur idealen Auffassung der Dinge und wahrt der Philosophie nach allen Seiten ihre unveräusserlichen Rechte. Er lässt den Stamm menschlicher Erkenntniss hervorwachsen aus dem Grund ihrer ewigen Principien. Kenntlich an sichtbarer Erhebung über den Boden lassen die mächtigen Wurzeln ihre Richtung und unendliche Verbreitung im Innern ahnen. Es sind jene grossen ursprünglichen Formen und Bedingungen der Begreiflichkeit der Natur: Raum nämlich und Zeit, sowie das im Begriff der Causalität sich beantwortende „Warum" der zeitlichen und räumlichen Veränderungen, und, als letzte unveränderliche Ursache der Vorgänge in der Natur, die eine zugleich räumliche und zeitliche Beziehung zwischen zwei Körpern darstellende Gravitationskraft, welche den Bestand der Weltordnung und die Möglichkeit der Erklärung aller Phänomene der Materie axiomatisch zu verbürgen hat. Zur Erzeugung der Vorstellungen von Zeit, Raum und Causalität ist die bewusste Anwendung der Verstandesthätigkeit noch nicht erforderlich. Die Theorie dieser unbewussten Verstandesoperationen, welche sich dem Verfasser auf dem Gebiete der Sinneswahrnehmungen von so grosser Fruchtbarkeit erweist, wird auf das der Empfindungen als Erklärungsprincip für die hier auftretenden Erscheinungen übertragen. Aber die empirische Thatsache der Empfindung kann nicht aus den Eigenschaften der Materie abgeleitet werden, und so tritt der Naturerscheinung die aus sittlicher Empfindung hervorgehende Handlung des Menschen gegenüber.

Die unter der Gravitation stehenden Vorgänge beeinflussen in gesetzmässiger Weise die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse, d. h. die relative Bewegung der beiden betreffenden Massenelemente, ein Einfluss, der im bewussten Leben durch zwei Empfindungsqualitäten, Lust und Unlust, ausgeübt wird. Hier ist der Punkt, von dem aus die Fernsicht in das Gebiet menschlicher Interessen, in das der sittlichen Welt und ihrer idealen Zwecke eröffnet wird, ein Gebiet, auf dem es sich darum handelt, dass die Zwecke des Unbewussten zu Zwecken des Bewusstseins erhoben werden

Was vom Verfasser in dieser Beziehung über das fundamentale Gesetz der Moral und den Ursprung des Gefühls der unbedingten Freiheit des Handelns, also über das Gebäude der religiösen und staatlichen Gesetze, ferner über den Maassstab für den ethischen Werth der verschiedenen Religionen, über Beurtheilung historischer Processe in Anwendung auf das Mittelalter, und über Analogie zwischen den meteorologischen und historischen Vorgängen an der Erdoberfläche in grossartigen Zügen vorgeführt wird, darf als Muster klarer Logik und derjenigen maassvollen Würde und

Besonnenheit wissenschaftlicher Darstellung gelten, deren Verletzung nimmer durch literarischen Ruhm gedeckt werden kann. Bei seiner Ueberzeugung, „dass es der Mehrzahl unter den heutigen Vertretern der exacten Wissenschaft an klarbewusster Kenntniss der ersten Principien der Erkenntnisstheorie gebreche“, fällt seine Kritik vernichtend auf die Verächter der Philosophie. Dagegen hebt er mit Genugthuung hervor, wie Deutschland es vor allem Helmholtz zu danken habe, dass er die Verdienste Immanuel Kant's in den Naturwissenschaften auch „bei den Männern von Fach“ wieder zu Ehren gebracht, wie du Bois-Reymond in öffentlicher Sitzung der Akademie der Wissenschaften in der Rede „Leibniz'sche Gedanken in der neueren Naturwissenschaft“ es als Irrthum bezeichne, wenn man die Verbindung der mathematisch-physikalischen mit der speculativ-philosophischen Richtung in Leibniz aus einer polyhistorischen Neigung herleiten wolle, wie die Verdienste Schopenhauer's um die physiologische Optik in neuester Zeit von einem bedeutenden Physiologen von Fach, Joh. Czermak, in der Abhandlung „Ueber Schopenhauer's Theorie der Farbe“ anerkannt seien, während Zöllner selbst einen überwiegenden Hang zur Speculation als hervorstechenden Charakterzug Kepler's rühmt und Schopenhauer den gewaltigsten Denker seit Kant nennt.

Im Allgemeinen hebt sich aus dem reichen Inhalt des Buches die dasselbe durchziehende Grundbetrachtung hervor, dass der Lebensnerv für jeden Fortschritt in der Wissenschaft verletzt oder gar zerschnitten wird, wo die bewusste Continuität in der Geistesarbeit und die damit verbundene Entwickelung eines starken wissenschaftlichen Gewissens abhanden kommt. Damit im Zusammenhang steht des Verfassers Warnung vor der Phrase in der Wissenschaft und ihrer verderblichen Wirkung auf Verstandesoperationen, und ist deshalb die Hinweisung auf die in Frankreich factisch vorhandene und in England beginnende literarische Verwilderung immerhin bedeutsam.

Ein schmuckloses, kräftiges Lebensbild „Immanuel Kant und seine Verdienste um die Naturwissenschaft“ macht, entsprechend der inhaltsschweren Vorrede, den gewichtigen Schluss des Ganzen.

Maass und Entschiedenheit in Behauptung und Urtheil, strenge Bethätigung der Einsicht, dass man die an Andere gestellten Anforderungen vor allem sich selbst auferlege, und diejenige Gemeinverständlichkeit, welche der aller echten Wissenschaft angeborenen Aristokratie des Ausdrucks nicht das Mindeste vergibt, verleihen dem hier besprochenen Werke, unter wechselseitiger Durchdringung und Bewahrheitung seiner beiden Seiten — des exact wissenschaftlichen Gegenstandes und des Entwurfs einer Erkenntnisstheorie — so wie unter vollkommener Wahrung dessen, was der Verfasser das wissenschaftliche Gewissen nennt, — den Charakter eines practischen Compendiums literarischer Ethik.“

Vorrede zur dritten Auflage.

(Zweiter, wahrscheinlich definitiver Entwurf.)

Die vorliegende Auflage unterscheidet sich bei unverändertem Abdruck des dritten und vierten Abschnittes nebst Abwehr aus den beiden früheren Auflagen von diesen einerseits durch Vervollständigung des historisch-psychologischen Materials, andererseits durch Fortlassung der beiden ersten Abschnitte, da in denselben lediglich diejenigen Abhandlungen[1]) über die physische Beschaffenheit der Cometen abgedruckt waren, welche in Verbindung mit den dasselbe Thema behandelnden Arbeiten von Kepler, Newton, Euler und John Herschel bereits vor vier Jahren im zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (Thl. 2. S. 528 ff.) vollständig reproducirt und durch neuere Untersuchungen ergänzt worden sind. Auf diesen Band erlaube ich mir daher diejenigen meiner Leser zu verweisen, welche mit genügenden mathematischen und physikalischen Kenntnissen ausgerüstet sind, um sich erfolgreich mit einem eingehenden Studium der Cometenphänomene zu beschäftigen.

Es ist mit Recht von der öffentlichen Kritik hervorgehoben worden, dass die vorliegende Schrift ihre Popularität und sympathische Aufnahme weniger den darin behandelten Problemen über die Natur der Cometen, als der freimüthigen und unbefangenen Kritik allgemein und tief empfundener

[1]) Der erste Theil enthielt den Abdruck der Abhandlung von Olbers: „Ueber den Schweif des grossen Cometen von 1811", und von Bessel: „Beobachtungen über die physische Beschaffenheit des Halley'schen Cometen und dadurch veranlasste Bemerkungen" (1836). Der zweite Theil: den Abdruck meiner am 6. Mai 1871 in der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften und in deren Berichten veröffentlichten Abhandlung: „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen".

Schäden unseres modernen Gelehrtenthums und Universitätswesens zu verdanken hat. Da ich nun aber meine psychologisch-vivisectorischen Demonstrationen zunächst an Herrn TYNDALL und seiner Cometentheorie vornehme und der wissenschaftliche Werth der letzteren lediglich durch einen Vergleich mit den klassischen Arbeiten seiner Vorgänger beurtheilt werden kann, so habe ich an Stelle der beiden oben erwähnten Abhandlungen von OLBERS und BESSEL eine populäre Darstellung der neuesten Anschauungen über die Natur der Cometen in ihrer genetischen Entwickelung zu geben versucht, indem ich im Wesentlichen nur charakteristische Citate aus den erwähnten Original-Abhandlungen in chronologischer Reihenfolge zusammenstellte, um hierdurch den Leser selber zum competenten Zeugen einer mehr als zweihundertjährigen Continuität der menschlichen Ideen-Entwickelung auf dem Gebiete der Cometenphänomene zu machen.

Da mir bei der ersten Conception meiner Theorie vor zwölf Jahren die Arbeiten meiner Vorgänger nur sehr unvollständig bekannt waren, so erscheint dieselbe gegenwärtig, besonders im Hinblick auf die schönen Untersuchungen von Professor BREDICHIN[1]) in Moskau, im Wesentlichen als eine rationelle Fortentwickelung der von OLBERS, BESSEL und JOHN HERSCHEL begründeten und mit Benutzung der neueren Ergebnisse der Physik von mir erweiterten und bestätigten elektrischen Theorie der Cometen.

Diese unbewusste Continuität und Harmonie des allmälig fortschreitenden Erkenntnissprozesses zeitlich und räumlich getrennter Generationen und Individuen dürfte dem Leser auch unabhängig von der Autorität und Zustimmung meiner Zeit- und Fachgenossen, ein psychologisches Argument für die objective Berechtigung der von mir vertretenen Anschauungen über die Natur der Cometen liefern. Im Uebrigen erlaube ich mir auf meine gründliche Widerlegung sämmtlicher von den Herren HELMHOLTZ und ZENKER gegen meine elektrische Cometentheorie erhobenen Einwände in dem oben

[1]) Annalen der Sternwarte in Moskau, Bd. V. 2. Liefg. (13. April 1879). Ein ausführliches Referat über diese Arbeit BREDICHIN's befindet sich in meiner Schrift: „Das Skalenphotometer" S. 70. Leipzig 1879.

erwähnten zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen“ (2. Thl. S. 482—887) zu verweisen, woselbst sich auch alle übrigen Abhandlungen über die physische Beschaffenheit der Cometen befinden, welche von mir im Laufe des verflossenen Decenniums zur Vervollständigung und näheren Begründung meiner Theorie veröffentlicht worden sind.

Mit nicht minder grosser Befriedigung kann ich auf meine erfolgreichen Bestrebungen zurückblicken, dem vor 36 Jahren von Wilhelm Weber entdeckten Gesetze der Wechselwirkung elektrischer Theilchen die ihm gebührende Anerkennung zu verschaffen. Abgesehen von den gründlichen Widerlegungen der gegen dies Gesetz von Helmholtz, Thomson und Tait erhobenen Einwendungen durch Wilhelm Weber und andere Physiker, erklärt zehn Jahre nach dem Erscheinen des vorliegenden Buches ein auf dem Gebiete der praktischen und speculativen Physik hervorragender deutscher Physiologe[1]) in der Würzburger phys.-med. Gesellschaft wörtlich:

„Die Entdeckung des Gesetzes der Wechselwirkung elektrischer Theilchen aufeinander durch W. Weber dürfte wohl seit Newton der bedeutendste Fortschritt der Naturerkenntniss sein, denn sehr wahrscheinlich haben wir, wie schon Weber ausgesprochen hat, in diesem Gesetze das allgemeine Grundgesetz des Aufeinanderwirkens von Massen überhaupt vor Augen.“

Ausführlicheres findet der Leser in einer vor Kurzem von mir veröffentlichten Schrift[2]), in welcher zugleich meine zuerst vor zehn Jahren in diesem Buche (vgl. S. 134) ausgesprochene Vermuthung, „dass die beiden Elektricitäten die fundamentalen Elemente der Materie seien“, eingehender, und mit Original-Beiträgen Wilhelm Weber's bereichert, von mir begründet wird.

In Betreff der consequenten Fortentwickelung und Erweiterung meiner philosophischen Anschauungen auf Grundlage der Newton-Kant'schen Philosophie erlaube ich mir auf die Vorrede der im Jahre 1876 bei W. Engelmann er-

[1]) A. Fick, Professor der Physiologie an der Universität Würzburg, in den Sitzungsberichten der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. N. F. Bd. XIV.

[2]) Erklärung der universellen Gravitation aus den statischen Wirkungen der Elektricität und die allgemeine Bedeutung des Weber'schen Gesetzes. Mit dem Bildniss Newton's in Stahlstich. Leipzig 1882. Preis 5 Mark.

schienenen „Principien einer elektrodynamischen Theorie der Materie" (S. LXXXV) zu verweisen. Ebenso enthält die von mir nach dem Tode meines Freundes und Collegen P. SCHUSTER herausgegebene und mit einer Vorrede versehene akademische Antrittsvorlesung[1]) desselben Erläuterungen zu meiner Auffassung der Anschauungen NEWTON's über die Wechselwirkung der Weltkörper. Eingehender sind diese Gegenstände im ersten und zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" in den betreffenden Abschnitten „über Wirkungen in die Ferne", „über EMIL DU BOIS-REYMOND's Grenzen des Naturkennens" und „über die metaphysische Deduction der Naturgesetze" erörtert. Auf alle diese Schriften erlaube ich mir diejenigen meiner Leser zu verweisen, welche dem in vorliegendem Buche (vgl. S. 113 ff.) ausgesprochenen Gedanken einer allgemeinen Beseelung[2]) der Materie (Hylozoismus) ein besonderes Interesse entgegenbringen. ERNST HÄCKEL hat später diesen Gedanken zu einer cellularpsychologischen Theorie verwerthet, welche indessen für die Erklärung des einheitlichen Bewusstseins eines thierischen Organismus ebensowenig ausreichend sein dürfte, wie die Beseelung der einzelnen Individuen eines Volkes zur Deduction einer Volksseele mit einheitlichem Bewusstsein. Diese Räthsel werden nur auf Grundlage einer genaueren Analyse unseres Vorstellungsprocesses mit Berücksichtigung der idealistischen Principien von PLATO, NEWTON, BERKELEY, KANT, SCHOPENHAUER, GAUSS und RIEMANN endgültig gelöst werden können.

In dieselbe Kategorie der historischen Ideenentwickelung gehören auch die vor 10 Jahren in vorliegender Schrift

[1]) Gibt es unbewusste und vererbte Vorstellungen? Akademische Antrittsvorlesung gehalten am 5. März 1877 von PAUL ROBERT SCHUSTER, weiland Professor der Philosophie an der Universität Leipzig. Nach dem Tode des Verfassers mit seinem Bildniss und einer Vorrede herausgegeben von FRIEDRICH ZÖLLNER. Leipzig 1879. Verlag von L. STAACKMANN.

[2]) Im ersten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (S.350) habe ich ausführlich diejenigen Worte aus den Schriften GIORDANO BRUNO's (geb. 1548 zu Nola, verbrannt 1600 zu Rom) angeführt, welche beweisen, dass unter den Neueren diesem genialen Philosophen die Priorität jenes Gedankens gebührt. Im Alterthum wurden besonders in der neupythagoräischen Literatur ähnliche Anschauungen vertreten. Vergl. Näheres a. a. O.

(S. 134) von mir gemachten Andeutungen über die Möglichkeit einer Ableitung des WEBER'schen Gesetzes aus den fundamentalen Eigenschaften des absoluten Raumes. Inzwischen ist es nun aber WILHELM WEBER gelungen, sein Gesetz auf einem ganz andern und viel einfacheren Wege, lediglich durch eine rationelle Formulirung des „Princips von der Erhaltung der Energie" zu deduciren, worüber der Leser Ausführlicheres in meiner oben angeführten Abhandlung: „Ueber die metaphysische Deduction der Naturgesetze" findet.

Was endlich die Aufnahme der beiden ersten Auflagen des vorliegenden Buches bei meinen Collegen und in der Presse betrifft, so gestehe ich offen und freimüthig, dass mich die Ausdrücke der begeisterten Zustimmung und Sympathie ebenso überrascht als gerührt haben. Denn nach menschlichem Ermessen musste ich mir durch dieses Buch einen „ungeheuren Schaden" zufügen und in England und Deutschland „ganze Schaaren erbitterter Gegner" wachrufen, wie ich dieser Befürchtung selber in der Vorrede (S. LXXIV) in zuversichtlicher Weise Ausdruck verliehen habe. Statt dessen erhalte ich als erste Reaction mitten aus der von mir belagerten Festung von Herrn EMIL DU BOIS-REYMOND, dem mit HELMHOLTZ, HOFMANN und TYNDALL eng befreundeten Sekretär der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften, den schönen Brief, welcher am Schlusse dieser Auflage in photographisch-lithographirter Copie mitgetheilt worden ist. Erst nachdem Herr HELMHOLTZ erklärt hatte, man müsste gegen mich wegen des vorliegenden Buches „den Staatsanwalt" anrufen, ergänzte Herr E. DU BOIS-REYMOND diese Bemerkung seines Freundes beim Erscheinen der zweiten Auflage mit ihrer „Abwehr" durch die Behauptung, „eine Zelle im Irrenhause" müsste für mich in Bereitschaft gehalten werden. Diese Aeusserungen der beiden Berliner Koryphäen der Natur-Wissenschaft über das vorliegende Buch habe ich bereits vor 4 Jahren im zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (2. Thl. S. 961) öffentlich, mit Angabe Professor ALFRED DOVE's als meines Gewährsmannes, mitgetheilt, ohne dass bis heut ein Widerruf oder eine Berichtigung zu meiner Kenntniss gekommen ist. Es

kann daher die thatsächliche Wahrheit jener Aeusserungen um so weniger bezweifelt werden, als Herr ALFRED DOVE in der damals von ihm redigirten, inzwischen aber eingegangenen Wochenschrift „Im neuen Reich" eine von ihm selber verfasste Kritik[1]) des vorliegenden Buches veröffentlicht hat, in welcher es u. A. wörtlich heisst:

„Seinen Fachgenossen hat der namhafte Physiker ZÖLLNER in einem reilich im Gesammteindrucke wunderlichen Buche, das aus Astronomie, Erkenntnisstheorie und ethischer Lehre zusammengemischt ist, vom reinsten Eifer getrieben, eine ernste Busspredigt zur Einkehr in sich selbst und zur Rückkehr in die alte Einfalt ihrer Sitten gehalten."

Zur Herausgabe dieses „wunderlichen Buches" bin ich nun aber gerade durch die kräftige Ermuthigung meines damaligen Freundes ALFRED DOVE veranlasst worden, dem ich alle polemischen Theile desselben, im Vertrauen auf seine publicistische und stylistische Gewandtheit vorher vorgelesen hatte, und nach dessen erlangter sympathischer Zustimmung erst ich mich zur Publication entschloss.[2]) Selbstverständlich war Herr ALFRED DOVE einer der Ersten in Leipzig, welche ein Exemplar meines Buches zum Geschenk erhielten. Ich hatte nach den mündlichen Aeusserungen desselben eine glänzende und begeisterte Kritik meines Werkes in seiner Wochenschrift „Im neuen Reich" zu erwarten.

Dass ich mich nach solchen Erwartungen durch die obige Kritik[3]) etwas enttäuscht fühlen musste, um so mehr, als dieselbe mein Buch in Parallele mit einem um jene Zeit von dem Münchener Irren-Arzte Dr. PUSCHMANN gegen RICHARD WAGNER publicirten Pamphlete[4]) stellte, brauche ich meine Leser nicht zu versichern. Denn dieser „Mann der Wissenschaft" und „medicinische Sachverständige" beschliesst seine Schrift mit folgenden Worten:

[1]) „Ein Neujahrswort an die deutsche Geistesarbeit" zur Eröffnung des Jahrganges 1873.

[2]) Vgl. Ausführlicheres unten S. 390 und 380.

[3]) Vgl. Wissensch. Abhandl. II, 2. S. 1032.

[4]) RICHARD WAGNER. Eine psychiatrische Studie von Dr. TH. PUSCHMANN, praktischem Arzte und Specialist der Psychiatrie in München. 3. verbesserte und vermehrte Auflage. Berlin, BOHR's Buchhandlung. 1873.

„Richard Wagner ist ein eigenthümliches Phänomen seiner Zeit; das Spiegelbild, welches wir von ihm entwarfen, passt auf die ganze Richtung, welche seinen Namen trägt. Auch sie zeigt Symptome der geistigen Zerrissenheit und psychischen Entartung, welche wir bei ihrem Meister finden; sie ist daher für den Culturhistoriker ebenso wie für den Völkerpsychologen als pathologische Erscheinung von hohem Interesse.“

„„Der Wahnsinn, wenn er epidemisch wird, heisst Vernunft““, sagt Jacobi. So leben auch die Anhänger Wagner's in dem Wahne, dass sie die weltbeglückenden Pläne eines erhabenen Genius unterstützen und die neue Zeit anbahnen helfen, während sie in Wahrheit doch nur vom Wahnsinn angekränkelte Ideen zu realisiren suchen. Vielleicht, dass unsere Schrift Manchen zum klaren, nüchternen Anschauen der Thatsachen führt und ihm dann den Frieden und die Genesung seiner Seele wiedergiebt, ehedem es zu spät ist! Das walte Gott!“

Es ist schwer, über die Zurechnungsfähigkeit des Autors bei Abfassung der vorstehenden Worte ein entscheidendes Urtheil zu fällen. Denn wenn man im Hinblick auf den epidemischen Charakter des modernen Missbrauchs der Vivisection den obigen Satz Jacobi's auf die demselben Vorschub leistenden Physiologen und Mediciner anwendet, so würde durch das von Herrn Dr. Puschmann selber angeführte Argument bewiesen werden können, dass die „Vernunft der Vivisectoren lediglich epidemisch gewordener Wahnsinn“ sei und dieselben daher nur vom Wahnsinn angekränkelte Ideen zu realisiren suchen.

Diese Anwendung des Jacobi'schen Satzes würde Herrn Dr. med. Puschmann zugleich gegen den Verdacht der bewussten Heuchelei schützen, wenn er zum Schlusse seines Pamphletes gerade diejenigen Worte gewählt hat, mit denen Kaiser Wilhelm seine öffentlichen Segenswünsche für das deutsche Volk (z. B. dass ihm die Religion erhalten bleiben möge) mit aufrichtigem Herzen zu bekräftigen pflegt. Denn der Name „Gott“ im Munde eines modernen Mediciners erregt unter allen Umständen Bedenken über die Aufrichtigkeit der öffentlich zur Schau getragenen Frömmigkeit. Nach dem Muster ihres grossen Propheten E. du Bois-Reymond im „Palaste der Wissenschaften“ zu Berlin will doch jeder Mediciner heut zu Tage ein kleiner Laplace sein, um eventuell auf die Frage eines Laien, warum der Name Gottes in seinen Worten und Werken nicht vorkomme, die Antwort

geben zu können: „*Monsieur, je n'avais pas besoin de cette hypothèse*". Der Leser könnte daher auf die Vermuthung gerathen, dass Herr Dr. Puschmann in seinen obigen Schlussworten gar nicht den alten Gott unserer deutschen Vorfahren habe anrufen wollen, sondern vielmehr den Schutzgeist des Herrn Virchow und der von ihm vertheidigten Vivisectionisten, nämlich den „Geist der stets verneint",

„Den Herrn der Ratten und der Mäuse,
Der Fliegen, Frösche, Wanzen, Läuse",

welchen Mephistopheles anruft, als er sich in der Studierstube eines deutschen Professors in Verlegenheit befindet, da ihn das Pentagramma auf der Thürschwelle „Pein" bereitet und ihn an seiner Rückkehr in's Reich der Finsterniss hindert.

Aber der „alte Gott" der Deutschen lebt noch und wird der Prophezeihung Grimmelshausen's gemäss „einen deutschen Helden erwecken, der keiner Soldaten bedarf und doch die ganze Welt reformiren soll. Er wird ihm *in hora Martis* ein Schwert schmieden, mit dem er einer ganzen Armada (sc. elender Skribenten) die Köpf herunter hauen kann, also dass die armen Teufel ohne Köpf daliegen müssen, ehe sie einmal wissen, wie ihnen geschehen."

An dieser Stelle bricht der Entwurf zur Vorrede ab, bei dessen Abfassung mein geliebter Sohn mir und der Wissenschaft durch den Tod entrissen wurde.

Frankfurt an der Oder,
im October 1882.

Marie Zöllner.

Notiz.

Die von dem verewigten Verfasser auf Seite LXXVIII in Aussicht gestellte Einleitung, welche nur aus characteristischen Citaten in chronologischer Reihenfolge bestehen sollte, hat sich in dessen Nachlasse nicht vorgefunden.

Es erschien nicht angemessen, eine solche fremder Hand anzuvertrauen; noch weniger würde es den Absichten des Verfassers entsprochen haben, den Inhalt der beiden ersten Auflagen unverändert zu reproduciren.

Die Ergänzung des Werkes findet sich aber vollkommen abgeschlossen in der umfassenden Zusammenstellung des gesammten theoretischen Materiales über die Cometen in dem zweiten Bande der Wissenschaftlichen Abhandlungen (Bd. II., Thl. 2., mit 5 Tafeln., Leipzig 1878, bei L. Staackmann, Ldprs. 12 Mk.). —

Auf diese Darstellung werden somit die Leser verwiesen, welche mit der Beschränkung der vorliegenden 3. Auflage auf ihren historisch-kritischen und erkenntniss-theoretischen Theil nicht einverstanden sein sollten. Auf Wunsch der Zöllner'schen Erben wird die betr. Abtheilung der Wissenschaftlichen Abhandlungen den Besitzern dieses Bandes von dem Commissionsverleger zu dem ermässigten Preise von 6 Mark offerirt.

Beilage

zu

Natur der Cometen,

III. Auflage.

Der Comet b (III) 1881.

Mit Tafel.

Die beiden in Stahlstich reproducirten Zeichnungen beziehen sich auf den schönen Cometen, welcher Ende Juni 1881 plötzlich in unseren Breiten sichtbar wurde. Derselbe scheint zuerst am 22. Mai von John Tebbutt, dem Director des Windsor-Observatoriums in Neu-Süd-Wales, bemerkt worden zu sein und stand zu jener Zeit, an Helligkeit einem Sterne 4.—5. Grösse gleich, im Sternbild des Grabstichels. Drei Tage später wurde er auch von Gould und dessen Assistenten Davis zu Cordoba in der argentinischen Republik entdeckt und einer fortlaufenden Beobachtung unterzogen. Die erste Nachricht von diesem in der südlichen Hemisphäre aufgetretenen und rasch in nördlichere Breiten eilenden bemerkenswerthen Cometen gelangte durch Gould auf telegraphischem Wege nach Europa an die Redaction der „Astronomischen Nachrichten" in Kiel, wo man ihn, nachdem er Mitte Juni sein Perihel passirt hatte, zuerst am 22. Juni tief am Nordhimmel im Sternbild des Fuhrmannes erblickte. Um diese Zeit culminirte der Comet, den fächerförmig sich verbreiternden Schweif nach dem Polarstern gerichtet, kurz vor Mitternacht. Der Kern erschien fixsternartig und heller als der Polarstern; ich schätzte dessen Grösse am 27. Juni = 1.6, die Schweiflänge = $19^0 - 20^0$. Nach-

dem Anfang August diesem Cometen sich noch ein zweiter, ebenfalls dem freien Auge sichtbar, Comet hinzugesellt hatte, verschwand ersterer Ende August für das unbewaffnete Auge, konnte aber mit dem Fernrohr bis in die erste Hälfte des Jahres 1882 verfolgt werden.

Die hier gegebenen Abbildungen dieses Cometen, des zweiten in der Reihenfolge der Entdeckung (*b*, 1881), des dritten hinsichtlich der Zeitfolge des Periheldurchganges (III, 1881), sind von Herrn Professor Dr. Friedrich Zöllner, meinem zu früh dahingeschiedenen verehrten Lehrer, aus einer Serie von Zeichnungen auserwählt worden, welche ich am grossen Aequatoreal der Leipziger Sternwarte (215 Millimeter Oeffnung, 3.9 Meter Brennweite) vom 25. Juni bis 5. Juli 1881 angefertigt hatte. Die Reproduction geschah auf Kosten des Herrn Professor Zöllner.

Was die Zeichnungen selbst anbetrifft, so geschahen dieselben zur Erreichung eines möglichst grossen Details um Mitternacht. Entgegen der allgemeinen Methode des dunklen Zeichnens auf hellem Grunde, wurden sie sofort hell auf dunklem Grunde in Anwendung von weisser Kreide und Estompe ausgeführt, wodurch mir eine bessere Naturtreue erzielbar schien. — Das Bild vom 25. Juni zeigt einen deutlichen, fast kreisrunden und gut begrenzten Kern, aus welchem drei eigenthümliche Lichtstrahlen nach unten (Nord), rechts (West) und oben (Süd) treten. Der lichte Bogen über dem Kerne liegt zu diesem nicht symmetrisch, vielmehr nach rechts verschoben und weist hier eine Zweitheilung auf. Sieht man eine vom Kerne entfernter abstehende Lichthülle als das Ergebniss einer in Zeit weiter zurückliegenden Ausströmung an, so würde aus der Zeichnung folgen, dass diese Ausströmung aus dem Kerne nicht in der Richtung der Axe des Cometen, sondern nach rechts hin stattgefunden habe. Den erwähnten Lichtbogen umhüllt ein feiner, in den Himmelsgrund verlaufender Dunst. Die deutlich erkennbare dunklere Partie in der Mitte des Schweifes, welche später nicht mehr auftrat, würde auf einen hohlen Kegel schwach leuchtender Materie schliessen lassen. — Das Bild vom 27. Juni hingegen zeigt die Ausströmung aus dem etwas länglichen Kerne in voller

Thätigkeit und deren Uebergang in den Schweif mit grosser Deutlichkeit. Da die continuirliche Beobachtung der Richtung des Ausströmungskegels während aufeinander folgender Tage unzweideutig eine schwingende Bewegung desselben erkennen liess, so möchte man hier das plastische Aussehen des Cometenkopfes als ein perspectivisches Phänomen erklären.

In der Geschichte der Cometenerscheinungen nimmt dieser Comet insofern eine hervorragende Rolle ein, als bei ihm das erste Mal die Photographie des Schweifes gelungen ist. Dieses Verdienst gebührt dem französischen Astronomen J. Janssen, welcher in Anwendung der äusserst empfindlichen Gelatine-Bromür-Trockenplatten bei einer Expositionszeit von $^1/_2$ Stunde ein klares Bild des Cometen mit $2^1/_2{}^0$ Schweiflänge erhielt, das auch für die Natur der Cometen in mehrfacher Beziehung lehrreich ist.

Leipziger Sternwarte 1882, Juni 1.

Dr. **L. Weinek.**

JOHN TYNDALL'S

COMETEN-THEORIE.

STUDIEN IM GEBIETE

DER

PSYCHOLOGIE UND ERKENNTNISSTHEORIE.

„*Professor* T y n d a l l *will eventually have much to answer for. He has lent his authority to the admission of imagination in the pursuit of science, and there is every prospect that people whose imaginative faculty is stronger than their habit of observation will give us all plenty to do.*

Whe shall not only have to question nature, but we shall have to eliminate imagination, and thus have t w o b a t t l e s t o f i g h t f o r t r u t h. — —

Are we to live scientifically in the same way as alchemists and astrologers did in the Middle Ages? and are we to ignore all that B a c o n *and* N e w t o n *have done for us?*" —

NATURE.
1871. *March* 16.

„Von dem Tage an, da der Mensch anfängt, durch Ich zu sprechen, bringt er sein geliebtes Selbst, wo er nur darf, zum Vorschein, und der Egoismus schreitet unaufhaltsam fort: wenn nicht offenbar — denn da widersteht ihm der Egoismus Anderer — doch verdeckt mit scheinbarer Selbstverleugnung und vorgeblicher Bescheidenheit, sich desto sicherer im Urtheil Anderer einen vorzüglichen Werth zu geben."

„Die Kunst aber, oder vielmehr die Gewandtheit im gesellschaftlichen Tone zu sprechen, und sich überhaupt modisch zu zeigen, welche, vornämlich wenn es Wissenschaft betrifft, fälschlich Popularität genannt wird, da sie vielmehr geputzte Seichtigkeit heissen sollte, deckt manche Armseligkeit des eingeschränkten Kopfes. Aber nur Kinder lassen sich dadurch irre leiten."

„Es gehört also schon zur ursprünglichen Zusammensetzung eines menschlichen Geschöpfes und zu seinem Gattungsbegriffe: zwar Anderer Gedanken zu erkunden, die seinigen aber zurückzuhalten, welche saubere Eigenschaft denn so allmälig von Verstellung zur vorsätzlichen Täuschung bis endlich zur Lüge fortzuschreiten nicht ermangelt."

IMMANUEL KANT,
Bd. VII. p. 21. 26. 275.

„*Nil dat, quod nihil est, nec dat levis uncia libram,*
Lex haec materiae est, quam non dat forma nec auget.
O curas Chymicorum! o quantum in pulvere inane!

JOANNES KEPLERUS,
Mathematicus, hoc est Materiae ponderator,
jocans et opponenti animo scripsi . . .
Ulmae, Maj. MDCXXV."

„*Chemici non agunt nisi bibentes.*"

BERICHTE DER DEUTSCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT.
Berlin, Januar 1870.

John Tyndall's Cometentheorie.

Einleitung.

Nach den in der Vorrede gegebenen Erläuterungen betrachte ich die TYNDALL'sche Cometentheorie von einem allgemeineren Standpunkte als dem durch ihren wissenschaftlichen Werth bedingten. Ueber den letzteren ist bereits durch die in meinen „Wissenschaftlichen Abhandlungen" Bd. II Thl. 2 mitgetheilten Arbeiten von OLBERS und BESSEL der Stab gebrochen.

Ich sehe vielmehr die Möglichkeit des Daseins überhaupt, sowie die Art und den Ort des Auftretens jener Theorie als ein beachtenswerthes Symptom, als eine merkwürdige Wirkung von weiter verbreiteten Ursachen an, deren Ermittelung nach naturwissenschaftlicher Methode ich mir in Folgendem zur Aufgabe stelle. Wenn ich hierbei meine Betrachtungen zunächst an die Eigenschaften und Handlungen des Herrn TYNDALL knüpfe, so geschieht dies nur deshalb, weil sich an ihm, wie in dem beschreibenden und morphologischen Theile der Naturwissenschaften, an einem interessanten Exemplare, der Causalnexus der zu erforschenden Erscheinungen leichter und klarer durchschauen lässt. Die an ihm gewonnenen Resultate lassen sich dann mit Leichtigkeit auf andere, weniger gut entwickelte, Individuen übertragen und eröffnen uns das Verständniss auch ihrer Lebenserscheinungen.

Nach diesen vorbereitenden Bemerkungen begebe ich mich an meine Arbeit.

1. Der Ursprung des wissenschaftlichen Gewissens und seine practische Bedeutung.

Die Kräfte des Individuums sind beim Aufbau einer Wissenschaft verschwindend; deshalb vereinigen sich Viele zur gemeinsamen Arbeit. Eine solche Gemeinsamkeit der

Arbeit ist aber nur dann möglich, wenn der Einzelne sich im Allgemeinen bewusst ist, was Andere auf dem von ihm bearbeiteten Felde leisten oder bereits geleistet haben.

Durch dieses practische Bedürfniss der Continuität hat sich im Laufe der wissenschaftlich thätigen Generationen eine Art Schamgefühl entwickelt, welches sich bei jedem Individuum ganz instinctiv in solchen Fällen einstellt, wo die soeben begründete Continuitätsbedingung leichtfertig verletzt wird. Der begriffliche Inhalt dieses wissenschaftlichen Schamgefühls besteht in einer unbewussten Anticipation der Folgen, welche für die Wissenschaft daraus entspringen würden, wenn derartige Verletzungen häufiger und allgemeiner würden — nämlich der allmälige Rückschritt und schliessliche Untergang der Wissenschaft.

Der Process, durch welchen sich in der angedeuteten Weise mit Hülfe der Vererbung jenes wissenschaftliche Schamgefühl im Menschen entwickelt, ist vollkommen analog demjenigen, durch welchen auf dem Gebiete der Moral das sittliche Schamgefühl erzeugt wird. Auch hier beruht der begriffliche Inhalt dieses Gefühls auf einer unbewussten Anticipation der Wirkungen, welche eine allgemeine und häufige Ausübung solcher Handlungen oder Gedanken hervorrufen würde, mit deren Ausübung jenes Gefühl instinctiv verbunden ist — nämlich die Rückbildung und schliessliche Auflösung des Individuums und der Gattung.

Dies ist der Grund, weshalb allgemein an dem Grade, in welchem das Schamgefühl in einem Individuum oder einer Nation entwickelt ist, die Lebensfähigkeit und Integrität ihrer Persönlichkeit bemessen werden kann.

Nach dieser Theorie erscheinen demgemäss die instinctiven Unlust-Empfindungen der Scham oder des bösen Gewissens im Dienste practischer Zwecke der Natur. Sie sind gleichsam Schutzmittel, welche uns abhalten, das für die Gesammtheit unseres Organismus Schädliche zu thun, ähnlich wie die Thiere, vermöge ihrer feiner ausgebildeten Geschmacksnerven, die ihnen zuträgliche Nahrung von der schädlichen unterscheiden können.

Ist aber ein Individuum oder ein Volk jenes Schutzmittels der instinctiven Schamgefühle beraubt oder befindet sich die Stärke dieser Gefühle in stetiger Abnahme, so folgt aus dieser Theorie mit Nothwendigkeit die Auflösung und, je nach der Lebhaftigkeit seines Naturells, auch die frühere oder spätere Vernichtung.

Derselbe Process muss sich nach dem Obigen auf dem Gebiete der Wissenschaft vollziehen, wenn sich bei denjenigen, deren Obhut und Pflege dieselbe anvertraut ist, das früher definirte wissenschaftliche Schamgefühl abstumpft und schliesslich verliert.

Gerade die exacten Wissenschaften hatten sich bisher mit einem gewissen Rechte bei ihren Vertretern einer besondern Stärke jener Gefühle zu erfreuen und verdankten wohl auch diesem Umstande den stetigen und ungehemmten Fortschritt; jede lebende Generation bewahrte gewissenhaft und voll Pietät die von der vergangenen gesammelten Schätze und benutzte sie zur weiteren Vollendung des grossen Gebäudes.

Nach diesen Bemerkungen über meinen psychologischen Standpunkt und den Ursprung des wissenschaftlichen Gewissens mit seiner practischen Bedeutung gehe ich zur Mittheilung von Thatsachen über, welche Herrn Tyndall und seine Cometentheorie betreffen und überlasse es dem Leser, sich hieraus diejenigen Schlüsse abzuleiten, welche mit Berücksichtigung der angeführten Theorie logisch daraus abgeleitet werden müssen.

2. Die Worte Bessel's, welche Herrn Tyndall zur Veröffentlichung seiner Cometentheorie ermuthigten.

Herr Tyndall hat seine Theorie am 8. März 1869 der philosophischen Gesellschaft zu Cambridge vorgetragen und diesen Vortrag gegenwärtig als letztes Capitel unter der Ueberschrift „Cometentheorie“ der vierten Auflage seiner im Uebrigen vortrefflichen populären Vorträge „über die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung“, angereiht. Die in Folgendem den Citaten beigesetzten Zahlen beziehen sich auf die Seiten der autorisirten und nach der vierten Auflage des Originals „durch“ H. Helmholtz und

G. Wiedemann herausgegebenen 2. Auflage der deutschen Uebersetzung. Braunschweig 1871. Es geht hieraus hervor, dass die Tyndall'schen Vorträge nicht eigentlich für den wissenschaftlichen Theil des Volkes bestimmt sind, sondern mehr für denjenigen, welcher sich, im Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der äusserlich durch ihr öffentliches Amt als Vertreter der Wissenschaft berufenen Männer, aus derartigen populären Schriften zu belehren sucht.

Herr Tyndall fühlt zunächst das Bedürfniss, sich über die Motive auszusprechen, welche ihn zur Veröffentlichung seiner Cometentheorie veranlassten. Er befriedigt dieses Bedürfniss durch folgende Worte:

> (684) „Mich hat eine Bemerkung von Bessel dazu ermuthigt, der sagte: Hätte irgend eine Theorie bestanden, als er seine Beobachtungen über Halley's Cometen machte, und er hätte seine Aufmerksamkeit auf die Bestätigung oder Widerlegung dieser Theorie richten können: so würde er reichere Kenntnisse aus diesen Beobachtungen gezogen haben, als ihm ohne das möglich war."

Diese Worte beweisen also, dass Herr Tyndall von der Existenz der Arbeit Bessel's Kenntniss erhalten hat. Woher stammt nun diese Kenntniss? Aus einem Einblick in die Originalarbeit? Gewiss nicht; denn alsdann würde, wie wir bald sehen werden, für Herrn Tyndall die Aufstellung seiner Theorie zur Unmöglichkeit geworden sein. Auch in den *„Outlines of Astronomy by Sir John Herschel"*, von denen die 5. Auflage (1858) des Originals vor mir liegt, und aus denen Herr Tyndall, wie sich zeigen wird, seine Kenntnisse über Cometen zu schöpfen liebt, habe ich vergeblich gesucht. Trotzdem hier der Beschreibung des Halley'schen Cometen fünf volle Seiten gewidmet sind (p. 379—384), kommt der Name Bessel nur einmal und zwar in einer Anmerkung auf p. 382 vor, welche sich auf die allgemeine Richtung der ausgeströmten Cometenmaterie (*„general direction of the current"*) bezieht. Diese Anmerkung besteht aus folgenden drei Zeilen: *„On this point Schwabe's and Bessel's drawings are very express and unequivocal. Struve's attention seems to have been more especially directed to the scrutiny of the nucleus."* Die

von Bessel entdeckte und so sorgfältig untersuchte oscillirende Bewegung der Ausströmung des Halley'schen Cometen wird nirgends erwähnt.

Ich muss also die Quelle, aus welcher Herr Tyndall die Nachricht von Bessel's Arbeit geschöpft hat, unentschieden lassen. Glücklicher Weise stört dies den Fortgang der vorliegenden Untersuchung in keiner Weise. Es genügt mir, durch die oben angeführten Worte constatirt zu haben, dass Herrn Tyndall wenigstens die Existenz jener Arbeit bekannt war.

Man sollte nun vermuthen, dass der Name Bessel auch für einen Physiker einen immerhin beachtenswerthen Klang besässe, um in ihm bei Aufstellung einer neuen Theorie über die „physische Beschaffenheit“ der Cometen das Verlangen und Bedürfniss rege zu machen, eine Arbeit Bessel's „über die physische Beschaffenheit des Halley'schen Cometen“ aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Hätte Herr Tyndall ein solches Bedürfniss empfunden, so würde er beim Lesen jener Stelle, auf welche er sich bezieht, darauf verzichtet haben, dieselbe als Ermuthigung für die Veröffentlichung seiner Theorie zu betrachten und sie vor aller Welt als Motiv seines Muthes hinzustellen. Jene für Herrn Tyndall so verhängnissvolle Stelle lautet nämlich folgendermassen und befindet sich gleich auf der ersten Seite der oben citirten Abhandlung Bessel's:

„Was mich selbst betrifft, so muss ich gestehen, dass meine Wahrnehmungen über die Beschaffenheit des Halley'schen Cometen grössere Vollständigkeit erhalten haben würden, wenn ich einen Versuch, wie den gegenwärtigen, zur Prüfung vor mir gehabt hätte.“

Sollte nun Herr Tyndall jetzt, nachdem ich ihm jede Unbequemlichkeit bei der Einsicht des Originaltextes jener Stelle beseitigt habe, das Bedürfniss empfinden, sich zum Verständniss der drei darin vorkommenden Worte „wie den gegenwärtigen“, jene Arbeit Bessel's näher anzusehen, so wird er finden, dass die Theorien Kepler's, Newton's, Euler's und vieler Anderer, die sämmtlich Bessel bekannt waren, viel befriedigender alle beobachteten Erscheinungen erklären

als die seinige, und dass die ganze Arbeit von Bessel und ebenso die 25 Jahre ältere von Olbers von Anfang bis zu Ende wesentlich nichts anderes als eine vollständige und schlagende Widerlegung seiner neuen Cometentheorie enthalten.

3. Der Inhalt der Tyndall'schen Cometentheorie und ihre Widerlegung durch Olbers und Bessel.

Nach dieser Erledigung der Motive zur Veröffentlichung gehe ich nun zur Betrachtung der Theorie selbst über, und lasse zu diesem Zwecke zunächst den Inhalt derselben mit Tyndall's eigenen Worten hier folgen:

(686) „1. Meine Theorie ist, dass ein Comet aus Dampf besteht, der sich durch das Sonnenlicht zersetzen lässt, und dass der sichtbare Kopf und Schwanz eine actinische Wolke sind, die durch solche Zersetzung entstand. Die Textur der actinischen Wolken ist nämlich unläugbar die eines Cometen."

(687) „2. Der Schwanz ist dieser Theorie zufolge nicht ausgestossener Stoff, sondern Stoff, der sich in den Sonnenstrahlen niedergeschlagen hat, welche die Cometenatmosphäre durchschneiden. Es lässt sich experimentell beweisen, dass dieser Niederschlag entweder mit verhältnissmässiger Langsamkeit längs des Strahles eintreten kann, oder dass er so gut, wie in einem Moment, in der ganzen Länge des Strahles stattfindet. Die erstaunliche Schnelligkeit in der Schweifbildung würde hiermit erklärt sein, ohne dass man wie bisher eine unglaubliche Art der Fortbewegung für ihn anzunehmen brauchte."

„3. Während der Comet durch seine Sonnennähe herumschwenkt, besteht sein Schweif nicht stets aus ein und demselben Stoffe, sondern aus neuem Stoff, der sich in den Sonnenstrahlen niederschlägt, welche die Cometenatmosphäre in neuen Richtungen durchschneiden. So erklärt sich die ungeheure Schwenkung des Schweifes, ohne dass man eine entsprechende Fortbewegung auch für ihn anzunehmen braucht."

„4. Der Schweif ist immer der Sonne abgekehrt aus folgender Ursache: Zwei antagonistische Kräfte wirken auf

den Cometen bildenden Dampf — einerseits eine actinische Kraft, welche Niederschlag bewirkt, andrerseits eine calorische Kraft, die Verdunstung bewirkt. Wo die erstere vorwiegt, haben wir die Cometenwolke, wo die andere vorwiegt, den durchsichtigen Cometendampf. Es ist eine Thatsache, dass die Sonne diese beiden hier genannten Kräfte aussendet. In der Annahme ihres Vorhandenseins liegt also durchaus nichts Hypothetisches. Um zu erklären, dass Niederschlag hinter dem Kopf des Cometen, oder in dem Raume, wo des Kopfes Schatten liegt, eintritt, braucht man nur anzunehmen, dass die calorischen Strahlen der Sonne reichlicher vom Kopf und Kern absorbirt werden, als die actinischen Strahlen. Dadurch würde das verhältnissmässige Uebergewicht der actinischen Strahlen hinter dem Kopf und Kern gesteigert, und sie würden in den Stand gesetzt werden, die Wolke, die den Cometen-Schweif bildete, niederzuschlagen."

„5. Der alte Schweif wird, wenn der Kern ihn nicht mehr schützt, von der Sonnenhitze zerstört; doch geschieht seine Zerstörung nicht in einem Moment. Der Schweif neigt sich nach dem Theile des Raumes, den der Comet zuletzt verlassen hat, welche allgemein beobachtete Thatsache sich somit leicht erklärt."

„6. Bei dem Kampf der beiden Classen von Strahlen um die Herrschaft können die actinischen Strahlen selbst in Theilen der Cometenatmosphäre, die nicht vom Kern geschützt werden, vorübergehend im Vortheil sein. Es mögen Veränderungen der Dichtigkeit oder andere Ursachen dem zu Grunde liegen. Dadurch wären die gelegentlichen Seitenströme und das scheinbare Ausscheiden schwächerer Schweife gegen die Sonne hin erklärt."

„7. Das Einschrumpfen des Kopfes in der Nähe der Sonne rührt von dem Anprall der calorischen Wellen her, welche seine äussersten dünnsten Schichten auflösen und so seine scheinbare Zusammenziehung verursachen."

Diese sieben Sätze bilden den Inhalt der Tyndall'schen Cometentheorie. Einer Widerlegung derselben bin ich nach dem oben über den Inhalt der Arbeiten von Olbers und

Bessel Bemerkten überhoben. Denn das für eine physische Theorie der Cometen wesentliche Resultat jener beiden Arbeiten reducirt sich einfach auf den Inhalt des folgenden Satzes:

Die Dunsthüllen und Schweife der Cometen bestehen aus discreten Theilchen, welche sich unter dem Einfluss einer Repulsivkraft der Sonne und des Kernes nach bekannten mechanischen Gesetzen bewegen.

Wie man sieht, setzt sich Herr Tyndall bereits durch den zweiten Satz in directen Widerspruch mit diesem Resultate, und verhält sich daher bezüglich der bei den Cometen beobachteten und zu erklärenden Erscheinungen, gerade so wie Jemand, welcher ohne Kenntniss der Kepler'schen Gesetze heute aufträte, und uns die schnellere Bewegung der Planeten in ihren Perihelien mit Hülfe einer neuen Theorie als ein rein optisches Phänomen, etwa durch das Dazwischentreten einer sonst unmerklichen und unsichtbaren aber stark lichtbrechenden und vergrössernden Dunstmasse, erklären wollte. Ebenso, wie nach den mühevoll von Kepler empirisch gefundenen Gesetzen die Aufgabe einer physischen Erklärung derselben einzig und allein nur darin bestehen konnte, als Ursache jener Gesetze das Wirken einer uns aus irdischen Erscheinungen längst bekannten Kraft nachzuweisen, ebenso hatte nach dem Erscheinen der Olbers'schen und Bessel'schen Arbeit eine physische Theorie der Cometen nichts anderes zu thun, als das Substrat jener beiden Repulsivkräfte der Sonne und des Kerns als identisch mit zwei uns an irdischen Körpern bekannten Repulsivkräften nachzuweisen. Ich habe mich in meiner Arbeit bemüht, den Beweis zu liefern, dass jene beiden Kräfte identisch sind mit der Elektricität und der Expansion der Gase und Dämpfe. (Vgl. Wiss. Abhdl. Bd. II.)

4. Rechtfertigung gegen den Vorwurf der Uebertreibung und allzu strenger Beurtheilung des Herrn Tyndall.

Ehe ich in meiner Untersuchung fortschreite, habe ich das Bedürfniss, mich beim Leser vor dem Vorwurf der Uebertreibung und allzu grosser Härte bezüglich des gewählten Vergleiches zu rechtfertigen. Man könnte mir mit schein-

barem Rechte erwidern, dass heutzutage Niemand, auch nicht Herr TYNDALL, im Stande wäre, eine derartige Theorie der KEPLER'schen Gesetze zu geben, wie ich sie natürlich nur des Beispiels halber in meinem Vergleiche angenommen habe. Nun, getreu meinem Vorsatze, nur die Prämissen zu sammeln und dem Leser die Conclusionen daraus zu überlassen, erlaube ich mir hier folgende Worte des Herrn TYNDALL anzuführen, welche sich in Form einer Anmerkung am Schlusse seiner Theorie befinden und also lauten:

> „Es mag Cometen geben, deren Dampf sich nicht durch die Sonne zersetzen lässt, oder der sich, wenn zersetzt, nicht niederschlägt. Diese Ansicht eröffnet uns die Möglichkeit der Annahme von unsichtbaren Cometen, die durch den Raum wandern, vielleicht über die Erde fegen und ihren Gesundheitszustand beeinflussen, ohne dass wir sonst etwas von ihrem Vorübergehen merken."

Die Anmerkung, welche diese Worte TYNDALL's enthält, ist mit einem Sternchen versehen, ohne dass ich das correspondirende im Text habe finden können. Ich vermag daher nicht zu entscheiden, ob dieser Satz bereits am 8. März 1869 der physikalischen Gesellschaft zu Cambridge vorgetragen worden sei, oder ob er einer späteren Vervollständigung der Theorie seinen Ursprung verdanke.

Ich bin indessen geneigt, die letztere Annahme für die wahrscheinlichere zu halten, weil Herr TYNDALL die Mittheilung seiner Theorie mit folgenden, nicht mehr mit „ " versehenen Worten beschliesst:

> „Ich kann jetzt (1870) noch hinzufügen, dass Cometenhüllen und verschiedene andere Erscheinungen genau nachgemacht werden können, wenn man durch Wärme Wirbelbewegungen in actinischen Nebelbildungen hervorbringt. Es ist wohl nicht nöthig zu erwähnen, dass diese Theorie auch die Polarisation des Lichtes vom Cometen-Schweif erklärt."

Ist es also erlaubt, die Entstehung jener Anmerkung in die Zeit der letzten Worte zu verlegen, so würde zwischen ihr und dem Vortrage in Cambridge etwa der Zeitraum eines Jahres liegen, also eine Zeit, welche im Allgemeinen für die

Berichtigung übereilt ausgesprochener Ansichten ausreichend zu sein pflegt. Erwägt man nun aber, dass sich jeder Mensch, selbst im täglichen Leben, ganz instinctiv nur da zur Annahme von bestimmten Ursachen berechtigt hält, wo er adäquate Wirkungen beobachtet, so würde man sich durch jene nachträglich der Cometentheorie beigefügte Bemerkung veranlasst fühlen, an Herrn TYNDALL die Aufforderung zu richten, uns die gesundheitswidrigen Einflüsse mitzutheilen, welche er im verflossenen Jahre an sich oder Andern beobachtet hat und durch welche er sich genöthigt sieht, seine Theorie durch die Hypothese von unsichtbaren Cometen zu erweitern, von deren Dasein wir sonst nichts merken.

Ich glaube, die Berechtigung zu einer derartigen Forderung ist um so begründeter, wenn man die grosse Verantwortung erwägt, welche der Autor eines zur Belehrung des grösseren Publicums bestimmten Buches auf sich nimmt, wenn er ohne irgend welche Motivirung eine Vermuthung ausspricht, die geeignet ist, beim Volke einen längst begrabenen Aberglauben wieder wach zu rufen.

5. Ursprung und Zweck einer Hypothese. Das NEWTON'sche Gesetz als Ausdruck des Axioms von der Unzerstörbarkeit einer Kraft der *Zeit* und dem *Raume* nach.

Nachdem im Vorhergehenden gezeigt worden ist, dass der Inhalt der TYNDALL'schen Cometentheorie bereits durch die von OLBERS und BESSEL beobachteten Thatsachen als vollständig widerlegt zu betrachten ist, würde die Aufgabe einer wissenschaftlichen Polemik als beendet anzusehen sein. Indessen, wie schon in der Vorrede bemerkt, handelt es sich bei den gegenwärtigen Untersuchungen gar nicht um eine solche Widerlegung, sondern um das Verständniss eines psychologischen Phänomens, d. h. um Ermittelung derjenigen Ursachen, durch welche dasselbe hervorgerufen wurde. Nicht der Inhalt der TYNDALL'schen Theorie als solcher, sondern dass dieser Inhalt in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und an solcher Stelle von einem Manne producirt werden konnte, welcher im vollen Besitze aller derjenigen Mittel ist, die erforderlich sind, um sich selbst von

der Irrationalität seines Unternehmens zu überzeugen und hierdurch seine Handlungen zu bestimmen, das ist es, was mich hier beschäftigt und erklärt werden soll.

Der Inhalt der TYNDALL'schen Theorie hatte also bei den bisherigen Betrachtungen nur durch seine zeitlichen und räumlichen Beziehungen in der Reihe des wissenschaftlichen Erkenntnissprocesses eine Bedeutung. Da nun aber jede Hypothese oder Theorie, welche zur Erklärung von Erscheinungen ersonnen wird, nur dadurch die Berechtigung ihres Daseins erhält, dass sie ein Bedürfniss unseres Verstandes bei der begrifflichen Zergliederung, d. h. beim Begreifen einer Erscheinung befriedigt, so kann man sich die Aufgabe stellen, zu untersuchen, welchen Bedingungen eine jede Hypothese, ganz unabhängig von der Zeit ihres Auftretens, logisch genügen muss, um jenes Bedürfniss unseres Verstandes zu befriedigen.

Indem jede Hypothese oder Theorie selbst das Product von Verstandesoperationen ist und diese Operationen sich dem von ihnen erzeugten Producte gegenüber bezüglich der Zweckmässigkeit ganz ebenso verhalten, wie eine Handlung zu der durch sie vollbrachten That, so werden wir durch die angedeutete Untersuchung einer Hypothese einen Maassstab zur Beurtheilung derjenigen Verstandesoperationen gewinnen, mit deren Hülfe sie erzeugt wurde.

Ebenso wie wir die Vollkommenheit einer Handlung nach der Vollständigkeit beurtheilen, mit welcher der durch sie beabsichtigte Zweck des handelnden Individuums erreicht wird, und demgemäss zweckmässige und unzweckmässige Handlungen unterscheiden, ebenso lässt sich die Qualität des Verstandes nach dem Grade bemessen, in welchem seine, einem Bedürfniss entsprungenen, Leistungen dieses Bedürfniss befriedigen.

Von diesem Gesichtspunkte aus soll jetzt die TYNDALL'sche Cometentheorie untersucht werden. Um aber den Inhalt derselben ganz unabhängig von dem Orte und der Zeit in der wissenschaftlichen Erkenntnissreihe zu machen, will ich annehmen, es hätte vor Herrn TYNDALL noch Niemand das Bedürfniss empfunden, sich beim Anblick eines Cometen

Rechenschaft von den Ursachen zu geben, welche diese Erscheinung hervorrufen, und demgemäss auch nicht Versuche zur Befriedigung jenes Bedürfnisses angestellt und veröffentlicht. —

Die Einwirkung der Objecte auf jedes Wesen besteht zuerst in der Erregung einer Empfindung vermittelst eines Reizes, welcher durch die Bewegungen eines Mediums erzeugt und vermittelt wird.

Die erste Arbeit, welche die Verstandesthätigkeit noch unbewusst vollzieht, besteht darin, dass sie die durch den Reiz erzeugte Veränderung eines Empfindungszustandes als die Wirkung einer Ursache auffasst, und diese Ursache als ein in der Aussenwelt befindliches Object in Form einer Wahrnehmung anspricht. Finden an dem so erzeugten Objecte Bewegungen statt, also Veränderungen der einfachsten Art, so begnügt sich der Verstand nicht blos bei der Wahrnehmung dieser räumlichen Veränderungen, sondern er fühlt dasselbe Bedürfniss den einzelnen Orten des bewegten Objectes gegenüber, welches er beim ersten Erwachen seiner Thätigkeit durch die Hypothese eines Objectes in der Aussenwelt befriedigte. Dieses Bedürfniss der Causalität macht sich also bei der Wahrnehmung von Veränderungen schon der einfachsten Art geltend, z. B. bei Veränderung der räumlichen Verhältnisse zweier Punkte. Der Verstand setzt zwischen den einzelnen Oertern dieser Punkte dieselbe Beziehung voraus, wie zwischen der Empfindung und der Aussenwelt, d. h. die Beziehung von Wirkung und Ursache.

Er bleibt also so lange bei der Wahrnehmung von Veränderungen überhaupt unbefriedigt, als nicht zur Erklärung dieser Veränderungen eine analoge Beziehung von ihm erkannt wird, wie dies zwischen Empfindung und Aussenwelt geschah. Dieses Bedürfniss des Verstandes kann erst im bewussten Leben befriedigt werden und ist auch hier bis jetzt nur bei Veränderungen der einfachsten Art, d. h. bei der Veränderung der räumlichen Beziehung von Punkten in sehr geringem Umfange möglich gewesen. Die Wissenschaft nennt das Substrat, an welchem sich Bewegungen vollziehen, Materie, und die Ursache, durch welche eine gegenseitige Beziehung

einzelner Theile der Materie möglich wird, Kraft. Werden daher der Materie keine anderen Eigenschaften als die der Beweglichkeit und Kraft im Sinne der analytischen Mechanik beigelegt, so würde das Erklärungsbedürfniss unseres Verstandes einer wahrgenommenen Erscheinung gegenüber erst dann vollständig befriedigt sein, wenn es seiner bewussten Thätigkeit gelungen ist, die beobachtete Erscheinung in ein System materieller, durch Kräfte verbundener, Punkte aufzulösen. Die Erklärung der Erscheinung bestände in diesem Falle in nichts Anderem, als in der Auflösung einer Wahrnehmung in begriffliche Elemente von Zeit, Raum und Causalität.

Man sieht aus dieser Darstellung des Erkenntnissprocesses, dass sich unser Verstand schon beim ersten Erwachen den empfundenen und wahrgenommenen Veränderungen gegenüber gerade so verhält, wie der wissenschaftliche Beobachter einer Erscheinung gegenüber.

In beiden Fällen ist das Bedürfniss einer Erklärung vorhanden, und zur Befriedigung dieses Bedürfnisses müssen nothwendig gewisse Annahmen oder Hypothesen gemacht werden, mit deren Hülfe eine Erklärung möglich wird.

So macht der erwachende Verstand, um sich gesetzmässig empfundene Veränderungen zu erklären, die Hypothese einer nach drei Dimensionen ausgedehnten Aussenwelt, und hat sich in einer ungeheuren Reihe von Generationen so sehr von der Richtigkeit dieser Hypothese überzeugt, dass er gegenwärtig die Existenz dieser realen Aussenwelt für eine der am sichersten bewiesenen Wahrheiten hält.

Die Kategorien des Verstandes, durch welche die Möglichkeit einer solchen Hypothese bedingt ist, entwickelten sich in Form von Anschauungen und so entstanden die Vorstellungen von Zeit, Raum und Causalität.

Zur Erzeugung dieser Anschauungen ist die bewusste Anwendung der Verstandesthätigkeit noch nicht erforderlich, wir finden sie in uns unmittelbar als eine eng mit einander verschmolzene anschauliche Vorstellungsmasse vor.

Werden aber bei einer höheren Stufe der organischen Entwickelung vom Verstande dieselben Operationen, durch

welche er sich beim ersten Erwachen zu den Hypothesen von Subject und Object, von Ich und Aussenwelt gezwungen sah, auf wahrgenommene Veränderungen bewusst angewandt, so entstehen hier die Hypothesen von materiellen Punkten und der Zeit und dem Raume nach unveränderlichen Kräften.

Die hierdurch erlangte fortdauernd befriedigende Erklärung der Phänomene verwandelt diese Hypothesen allmälig ebenfalls in nicht mehr zu bezweifelnde Wahrheiten.

Es ist hierbei sehr bemerkenswerth, dass der Begriff einer der Zeit und dem Raume nach unveränderlichen Kraft vom Verstande als ein Axiom angesehen wird, und zwar deswegen, weil sein Bedürfniss durch die Annahme solcher Kräfte vollständig befriedigt wird. Die Frage „warum?“ als Ausdruck des Causalitätsbedürfnisses, ist nur da möglich, wo Unterschiede vorhanden sind, seien es zeitliche, wie bei intensiven Veränderungen, oder seien es räumliche, wie bei endlichen Figuren und extensiven Veränderungen.

Es lässt sich nun leicht zeigen, dass dem erwähnten Axiom nur eine ganz bestimmte Art von Kräften Genüge leisten kann, nämlich nur solche Kräfte, welche im umgekehrten Verhältniss des Quadrates der Entfernung wirken, wie die Gravitation, die elektrischen und magnetischen Kräfte. Man denke sich zu diesem Zwecke um ein derartiges Kraftcentrum eine Kugeloberfläche mit einem bestimmten Radius beschrieben und auf dieser Oberfläche ein Medium in Form einer dünnen Schicht von überall gleicher Dichte gleichförmig ausgebreitet, auf welche das Kraftcentrum wirkt, so ist die Grösse der vom Centrum in jenem Abstande ausgeübten Gesammtwirkung gleich dem Producte aus der Quantität der Masse und der Intensität der Kraft. Wählt man nun irgend eine andere, entferntere oder nähere, Kugelschale und denkt sich dieselbe wiederum mit jenem Medium gleichförmig belegt, so dass die Flächeneinheit in beiden Fällen die gleiche Masse erhält, so ist die von dem Centrum in dieser anderen Entfernung ausgeübte Wirkung dieselbe wie vorher, weil die Quantität der der Kraft unterworfenen Masse in demselben Verhältniss gewachsen ist, wie sich die Intensität der Kraft vermindert hat.

Man sieht also, dass jedes Kraftgesetz, welches die Veränderung der Kraft mit dem Abstande nach einer andern Function als das NEWTON'sche ausdrückt, nur die zeitliche aber nicht die räumliche Unzerstörbarkeit einer Kraft ausdrücken kann. Gesetzt daher, die begriffliche Zergliederung einer Erscheinung nöthigte zur Annahme eines anderen Kraftgesetzes, so wäre der Verstand nach beendigter Arbeit noch zu der Frage berechtigt, wozu die im Raume verschwundene Kraft gebraucht wurde, oder woher die neu aufgetretene gekommen sei. Die erste Frage müsste bei allen denjenigen Kraftfunctionen gestellt werden, bei welchen der Exponent der reciproken Entfernung grösser als +2, die zweite bei allen denjenigen, wo dieser Exponent kleiner als +2 ist.

Die NEWTON'sche Kraftfunction ist also nichts anderes als der phänomenale Ausdruck des Axioms von der Unzerstörbarkeit einer Kraft der *Zeit* und dem *Raume* nach.

Die Frage, weshalb kein anderes statisches Gesetz die Bewegungen der Himmelskörper bedingt als gerade das NEWTON'sche, ist folglich mit Rücksicht auf das Causalitätsbedürfniss des Verstandes, zu dessen Befriedigung die Hypothese jener Kraft gemacht wurde, eine unlogische. Das Unlogische dieser Frage tritt sofort auch in's Bewusstsein, wenn man den Inhalt der NEWTON'schen Kraftfunction, nicht wie üblich durch seine Wirkungen, sondern durch eine Qualität der Ursache jener Wirkungen, d. h. als einen auf die Beschaffenheit der Kraft bezüglichen Satz ausspricht, den dann der Verstand als Axiom zu betrachten gezwungen ist.

Wie schon oben bemerkt, ist nun aber die Zurückführung der Erscheinungen auf die Bewegungen von materiellen Punkten, welche mit zeitlich und räumlich unzerstörbaren Kräften ausgestattet sind, bisher nur in der Mechanik des Himmels und bei einem sehr geringen Theile molekularer Erscheinungen an der Erdoberfläche näherungsweise möglich gewesen. (Vgl. meine Wissenschaftl. Abhandlungen Bd. I und II.)

Demgemäss kann das Bedürfniss unseres Verstandes den Erscheinungen der Welt gegenüber auf dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Naturerkenntniss nur sehr unvollkommen

befriedigt werden, indem das Endziel einer jeden Erklärung nur darin bestehen kann, das beobachtete Phänomen als eine Wirkung von solchen Ursachen darzustellen, welche uns im Bereiche der bisher wahrgenommenen Erscheinungen zwar als bekannte aber noch unerklärte Qualitäten der Materie geläufig sind.

Die Aufgabe einer jeden Hypothese besteht folglich lediglich darin, solche Annahmen über die Ursachen der zu erklärenden Erscheinung zu machen, welche die Zurückführung derselben auf bekannte Erscheinungen ermöglichen. Man sieht hieraus, dass es unlogisch ist, bei Aufstellung einer Hypothese die Annahme einer neuen, bisher unbekannten Kraft oder Erscheinungsweise der Materie zu machen. Hierdurch kann das Bedürfniss eines klaren Verstandes nicht befriedigt, wohl aber das eines mangelhaften getäuscht werden. Für den Verstand ist es ganz gleichgültig, worin die zu erklärende Erscheinung besteht, mag dies ein Comet, oder die Wirkungsweise einer bisher unbekannten Kraft sein.

Die Annahme einer neuen Eigenschaft der Materie wäre erst dann eine nothwendige, wenn logisch nachgewiesen worden ist, dass in der Beschaffenheit der zu erklärenden Erscheinung begriffliche Elemente vorkommen, welche in den bisher der Materie beigelegten Eigenschaften nicht vorhanden sind, und daher auch nicht daraus abgeleitet werden können.

Hieraus folgt, dass es bei einer gegebenen Anzahl causal verknüpfter Veränderungen, deren Zusammenhang und gemeinsame Ursache uns noch unbekannt ist, durchaus nicht der Willkür überlassen ist, welche Hypothese zur Erklärung dieser Erscheinung angenommen wird. Es gibt stets nur *eine* Hypothese, welche bei einer gegebenen Zahl von zusammenhängenden Veränderungen den logischen Forderungen des Verstandes am vollkommensten entspricht. Wollte man nach Belieben die eine oder andere der beobachteten Veränderungen zum Ausgangspunkte einer Hypothese wählen, so würde dies ein

eben so grosser Fehler sein, als wollte man unter einer grösseren Anzahl von beobachteten Quantitäten, die sich alle auf dieselbe Grösse beziehen, nach individuellem Bedürfniss, die eine oder die andere zum Ausgangspunkte seiner Deductionen machen.

Auch hier gibt es nur einen Werth, welcher der wahrscheinlichste ist, nämlich unter übrigens gleichen Umständen das arithmetische Mittel.

Wie wenig sich unsre exacten Forscher dieser logischen Forderungen der Erkenntnisstheorie bewusst sind, ja, wie sie sogar mit vollem Bewusstsein die Willkürlichkeit der oben erwähnten Auswahl für ganz natürlich halten, dafür mögen die folgenden Worte des französischen Akademikers Faye den Beweis liefern, welcher zur Erklärung der Schweife der Cometen und der Verkürzung ihrer Umlaufszeit die Nothwendigkeit der Einführung einer neuen Kraft in das Weltsystem[1]) — „*la nécessité d'introduire une force nouvelle dans le système du monde où la gravitation newtonienne a régné jusqu'ici sans partage*" — durch folgende Reflexionen zu begründen sucht:

„*Souvent, dans le travail de tête qui aboutit à la création des hypothèses, tout dépend du fait qui a attiré le plus vivement l'attention de l'auteur. Frappé de la formation régulière des secteurs lumineux de la comète de 1811, Olbers a prononcé, sans hésiter, que l'idée de Kepler et d'Euler était fausse, puisque la répulsion solaire ne saurait expliquer l'émission dirigée du noyau vers le soleil sous forme de secteur. Il a donc doté la comète et le soleil à la fois de forces répulsives dont il entrevoit la cause commune dans l'électricité développée en raison de la proximité des deux astres. Il bannit ainsi de la question l'action calorifique du soleil, introduite par Newton, en se fondant sur*

[1]) *Comptes rendus T. 47. p. 1043 (1858).* Es folgt alsdann die wörtliche Uebersetzung derselben Stelle aus den *Outlines of Astronomy* von Sir John Herschel (1858. p. 406), deren verderblichen Einfluss auf die logischen Operationen phantasiereicher Köpfe wir weiter unten in viel höherem Maasse bei der Betrachtung der Tyndall'schen Cometentheorie wiederfinden werden.

des raisons dont la justesse m'échappe. Bessel, frappé du balancement plus ou moins périodique du secteur lumineux de la comète de Halley (1835), y voit l'indice d'une force polaire développé dans le noyau par le soleil, et subordonne tout à cette polarité. Quant à moi, si j'ose me citer après les plus grands noms de l'astronomie, j'étais surtout préoccupé de l'accélération de la comète d'Encke, et j'ai cherché comment la répulsion solaire, dont la figure des comètes nous prouve l'existence, pourrait donner naissance à la composante tangentielle exigée par cette accélération." [1])

6. Die vier Hypothesen, welche der Tyndall'schen Theorie zu Grunde liegen. Schluss der logischen Analyse dieser Theorie.

Nachdem im Vorhergehenden der Ursprung und Zweck einer jeden Hypothese entwickelt worden ist, gehe ich jetzt zur Betrachtung der von Herrn Tyndall aufgestellten „Cometentheorie" [2]) selbst über, um zu untersuchen, in wie weit dieselbe den allgemein an jede Hypothese zu stellenden logischen Forderungen entspricht.

Berücksichtigt man bei einem Cometen nur die wesentlichsten Erscheinungen, die eine jede Theorie zu erklären, d. h. begrifflich auf bekannte. Erscheinungen zurückzuführen hat, so reduciren sich dieselben auf die beiden folgenden:

1. Die Entstehung des Kopfes mit seiner Dunsthülle.
2. Die Entstehung eines von der Sonne abgewandten Schweifes.

[1]) *Comptes rendus T. 48. p. 421 (1859).*

[2]) Das Verhältniss von „Hypothese" und „Theorie" kann begrifflich dadurch bestimmt werden, dass die Hypothese das Frühere, das Material ist, aus welchem sich eine Theorie logisch aufbauen lässt. Wenn ich von der Theorie einer Erscheinung spreche, so setzt dies bereits die gelungene Deduction derselben aus irgend einer bestimmten hypothetischen Annahme voraus. Der Inhalt der Hypothese entwickelt sich im Laufe der Zeit durch fortschreitende Erklärungen, welche mit ihrer Hülfe erlangt werden, zu einer Wahrheit, der Inhalt der Theorie bezieht sich auf die Operationen, durch welche die Ableitung erfolgt; sie setzt also nothwendig schon die gelungene Ableitung eines wenn auch noch so geringen Theils der zu erklärenden Erscheinung voraus. Wir sprechen in diesem Sinne von einer Theorie des Lichtes, aber von einer Hypothese des Aethers.

Für die erste Erscheinung gibt Herr Tyndall gleich im ersten Satze seiner Theorie die folgende Erklärung:

„1. Meine Theorie ist, dass ein Comet aus Dampf besteht, der sich durch das Sonnenlicht zersetzen lässt, und dass der sichtbare Kopf und Schwanz eine actinische Wolke sind, die durch solche Zersetzung entstand.“

Die zweite Erscheinung wird im vierten Satze der Theorie mit folgenden Worten erklärt:

„4. Der Schweif ist immer der Sonne abgekehrt aus folgender Ursache: Zwei antagonistische Kräfte wirken auf den Cometen bildenden Dampf — einerseits eine actinische Kraft, welche Niederschlag bewirkt; andererseits eine calorische Kraft, die Verdunstung bewirkt. Wo die erstere vorwiegt, haben wir die Cometenwolke, wo die andere vorwiegt, den durchsichtigen Cometendampf Um zu erklären, dass Niederschlag hinter dem Kopf des Cometen, oder in dem Raume, wo des Kopfes Schatten liegt, eintritt, braucht man nur anzunehmen, dass die calorischen Strahlen der Sonne reichlicher vom Kopf und Kern absorbirt werden, als die actinischen Strahlen. Dadurch würde das verhältnissmässige Uebergewicht der actinischen Strahlen hinter dem Kopf und Kern gesteigert, und sie würden in den Stand gesetzt werden, die Wolke, die den Cometen-Schweif bildete, niederzuschlagen.“

Um den Inhalt des ersten Satzes auf die Entstehung des Kopfes und der Dunsthülle der Cometen überhaupt anwenden zu können, muss vorher die Annahme eines im Weltraume vorhandenen Dampfes gemacht werden, welcher durch die actinische Wirkung von Strahlen zersetzt werden kann. Dies ist also die erste Hypothese, welche der ganzen Cometentheorie Tyndall's zu Grunde liegt und ohne welche dieselbe gar nicht denkbar ist.

Die Flüssigkeiten, an deren Dämpfen Hr. Tyndall in seinem Laboratorium bisher die actinische Zersetzung durch Lichtstrahlen beobachtet hat, sind im Allgemeinen Verbindungen von Chlor, Brom, Jod, theils unorganischer, theils

organischer Natur.[1]) Es sind dies also im Wesentlichen Verbindungen von denjenigen Stoffen, deren Beziehungen zum Licht schon längst bekannt sind und welche daher auch in der Photographie eine so ausgedehnte Rolle spielen. Wenn also Herr Tyndall bei seiner Cometentheorie die Annahme von der Existenz solcher zersetzbaren Dämpfe im Weltraum als eine *conditio sine qua non* seiner ganzen Theorie machen muss, so würde es doch wohl nothwendig sein, zunächst die Frage zu erörtern, woher die Dämpfe so leicht zersetzbarer Stoffe im Weltraume stammen. Wenn man permanente Gase oder Dämpfe von so allgemein verbreiteten Flüssigkeiten wie Wasser im Weltraume voraussetzt, wie dies z. B. Kepler bei seiner Theorie thut, so wird die Frage nach dem Ursprung dieser Stoffe gleichsam von selbst beantwortet, namentlich in der Gegenwart, wo durch die Spectralanalyse die Gleichartigkeit der wesentlichen Bestandtheile der Stoffe, aus denen die Weltkörper bestehen, zur unmittelbaren Evidenz geworden ist. Bei der starken und eigenthümlichen electiven Absorption der Chlor-, Brom- und Jodverbindungen, welche sich im Absorptionsspectrum ihrer Dämpfe durch zahlreiche dunkle Linien und Bänder auszeichnen, wäre man doch wohl zu dem sehr wahrscheinlichen Schlusse berechtigt, dass sich ihre Anwesenheit, trotz einer noch so feinen Vertheilung im Weltraume, bei so ungeheurer Dicke der durchstrahlten Schichten, wie sie durch die Entfernung von Sonne, Planeten und Fixsterne gegeben ist, im Spectrum dieser Himmelskörper verrathen müsste. Da dies jedoch nicht der Fall ist, und wir bisher überhaupt nicht von dem Vorhandensein solcher Dämpfe, nicht einmal in unserer Atmosphäre, etwas wahrgenommen haben, so wird man mir beipflichten, wenn ich behaupte, die Existenz von Dämpfen im Weltraume, welche durch Licht zersetzbar sind, ist die erste Hypothese, welche Herr Tyndall bei seiner Theorie macht.

[1]) *On a New Series of Chemical Reactions produced by Light*, by *John Tyndall. Proceedings of the Royal Society Vol. XVII. No. 105.* Einige der in diesen Untersuchungen benutzten Flüssigkeiten sind folgende: *Nitrite of amyl*, *Hydrobromic-Acid*, *Hydriodic-Acid*, *Allyljodid etc.*

Unter Voraussetzung dieser Hypothese wollen wir nun die Erklärung näher untersuchen, welche Herr Tyndall mit ihrer Hülfe für die Entstehung des Kopfes mit seiner Dunsthülle gibt.

Die durch Licht zersetzbaren Dämpfe können entweder gleichförmig oder ungleichförmig im Weltraume vertheilt sein. Im ersten Falle müsste eine bestimmte Ursache angenommen werden, welche an der Stelle, wo der Kopf des Cometen entsteht, die actinischen Strahlen gegenüber den antagonistischen calorischen Strahlen im Sonnenlicht so bedeutend steigert, dass hier die Bildung einer actinischen Wolke bewirkt wird. Herr Tyndall sagt ausdrücklich:

> „Meine Theorie ist, ... dass der sichtbare Kopf und Schwanz eine actinische Wolke sind, die durch solche Zersetzung entstand.“

Für die actinische Wolke, welche den Schwanz bildet, empfindet Herr Tyndall das Bedürfniss einer Ursache, welche das Quantitätsverhältniss der calorischen und actinischen Strahlen zu Gunsten der letzteren verändert, um überhaupt einen Niederschlag durch Zersetzung zu bewirken, denn er sagt im vierten Satze seiner Theorie:

> „Um zu erklären, dass der Niederschlag hinter dem Kopf des Cometen, oder in dem Raume, wo des Kopfes Schatten liegt, eintritt, braucht man nur anzunehmen, dass die calorischen Strahlen der Sonne reichlicher vom Kopf und Kern absorbirt werden, als die actinischen Strahlen.
>
> Dadurch würde das verhältnissmässige Uebergewicht der actinischen Strahlen hinter dem Kopf und Kern gesteigert, und sie würden in den Stand gesetzt werden, die Wolke, die den Cometenschweif bildete, niederzuschlagen.“

Wenn daher Kopf und Schwanz Wirkungen derselben Ursache sind, und für das Entstehen des Letzteren der Schatten des Kopfes vermöge der Eigenschaft, die calorischen Strahlen stärker als die actinischen zu absorbiren, eine *conditio sine qua non* ist, so müssen nothwendig die Strahlen der Sonne, ehe sie vermöge ihrer Bestandtheile die actinische Wolke des Kopfes erzeugen, einem ähnlichen Process der electiven Absorption unterworfen werden.

Man müsste also unmittelbar vor dem Kopfe des Cometen einen sonst nicht wahrnehmbaren Stoff oder Körper annehmen, welcher vermöge stärkerer Absorption der calorischen Strahlen hinter sich einen calorischen Schatten erzeugte, in welchem die actinischen Strahlen der Sonne prävaliren und hierdurch den Kopf des Cometen erzeugten.

Es würde nun zwar eine derartige Annahme für Herrn Tyndall keine Schwierigkeiten darbieten, indem wir sahen, dass er in der oben mitgetheilten Vervollständigung seiner Theorie, die „Annahme von unsichtbaren Cometen, die durch den Raum wandern, vielleicht über die Erde fegen und ihren Gesundheitszustand beeinflussen, ohne dass wir sonst etwas von ihrem Vorübergehen merken", nicht für unmöglich hält. Indessen, wie dem auch sein mag, die Annahme eines derartigen unsichtbaren Körpers, in dessen calorischen Schatten der Kopf des Cometen sich befindet, ist für das Entstehen desselben eine unabweisbare Nothwendigkeit, und muss deshalb als die zweite Hypothese betrachtet werden, zu welcher Herr Tyndall bei seiner Cometentheorie gezwungen ist.

Während nun Herr Tyndall die soeben erwähnte Hypothese stillschweigend und daher auch wohl unbewusst macht, spricht er dagegen die folgende über die calorisch stärkere Absorption des Kopfes mit Bewusstsein aus, weil sie offenbar der Cardinalpunkt seiner ganzen Theorie sowohl für das Entstehen als auch für die schattenähnlich der Sonne abgewandte Richtung des Schweifes ist. Wie gering die Schwierigkeiten dieser Annahme für Herrn Tyndall sind, verräth er uns durch die in dem betreffenden Satze vorkommenden Worte „braucht man nur anzunehmen".

Wir wollen jetzt den Inhalt dieser Annahme etwas näher betrachten und daher die Existenz des Kopfes, unbekümmert um die Ursache, welche vor seiner Erzeugung das Intensitätsverhältniss der calorischen zu den actinischen Strahlen geändert hat, einfach als nicht weiter zu erklärende Thatsache annehmen. Nur soviel muss festgehalten werden, dass die Wolke, welche den Kopf des Cometen bildet, durch actinische

Zersetzung des im Weltraume verbreiteten Dampfes entstanden ist.

Es ist nun eine längst bekannte, durch BUNSEN's und ROSCOE's photochemische Untersuchungen und neuerdings wieder durch interessante Beobachtungen von SCHULTZ-SELLACK bestätigte Thatsache, dass Strahlen, welche beim Durchgang durch Medien innerhalb derselben gewisse Veränderungen bewirken, nach dem Durchgange durch das Medium einen der Wirkung entsprechenden Verlust erlitten haben, und daher im Verhältniss zu den übrigen Strahlen abgeschwächt sind. Es muss diese Erscheinung vom Standpunkte des Princips von der Erhaltung der Kraft, — dessen mannigfache Consequenzen ja gerade Herr TYNDALL in seinen Vorlesungen über die Wärme, (deren Schlusskapitel die Cometentheorie bildet), in so beredten Worten schildert —, als eine durchaus nothwendige Consequenz jenes Princips betrachtet werden.

Alles dies verhindert Herrn TYNDALL nicht, für die actinische Wolke des Cometenkopfes, welche durch actinische Strahlen, — also doch wohl auch auf Kosten und durch Verbrauch derselben —, entstanden ist und entsteht, eine geringere Absorption dieser Strahlen gegenüber den calorischen anzunehmen. Es ist dies offenbar eine so merkwürdige, und allen bisher bekannten Analogien widersprechende Annahme, dass jeder Physiker, welcher sich zu derselben aus bestimmten Gründen gezwungen sieht, den lebhaften Wunsch hegen muss, sich wenn irgend möglich experimentell von der Existenz einer solchen Wirkung zu überzeugen. Für Herrn TYNDALL wäre dies ein Leichtes gewesen; er hätte nur zwei gleich lange und mit Platten von demselben Glase verschlossene Experimentirröhren gleichzeitig der Strahlenwirkung zu unterwerfen brauchen, während die eine Röhre leer, die andere von zersetzbaren Dämpfen erfüllt war. Eine längere Einwirkung der beiden durch die Röhren gegangenen Strahlenbündel auf eine photographisch präparirte Platte würde vielleicht hingereicht haben, um Herrn TYNDALL zu überzeugen, dass hinter der mit Dämpfen erfüllten Röhre die photochemische Einwirkung eine geringere als hinter der anderen Röhre ist, so dass also der Raum hinter der actinischen

Wolke weniger chemische und actinische Strahlen als der von der Wolke nicht beschattete Theil des Raumes enthalten muss.

Da nun aber, — wie gezeigt und Herr Tyndall selber fühlt —, trotz alledem die Annahme einer relativ geringeren Absorption der actinischen Strahlen im Kopfe angenommen werden muss, um hierdurch in dessen Schatten eine grössere Wirkung der actinischen Strahlen zu erhalten und so die Entstehung des Schwanzes und seiner Richtung zu erklären, so ist die Annahme der erwähnten Absorption im Kopfe des Cometen die dritte und vielleicht merkwürdigste Hypothese der Tyndall'schen Theorie.

Ich will nun aber endlich auch diese Eigenschaft einfach als eine nicht weiter zu erklärende Thatsache annehmen, und nur die einem jeden Menschen aus den Erfahrungen des täglichen Lebens bekannten Verhältnisse des Schattenwurfes in ihrer Beziehung zur Tyndall'schen Theorie etwas näher in's Auge fassen.

Wenn der leuchtende Körper kein Punkt ist, sondern einen scheinbaren Durchmesser von hinreichender Grösse besitzt, wie z. B. die Sonne von der Erde aus gesehen, so unterscheidet man einen Kern- und Halbschatten. Der erstere bildet einen Kegel mit einem der Lichtquelle abgewandten Scheitel und enthält alle diejenigen Punkte, welche gar keine Strahlen von der Lichtquelle erhalten. Der zweite bildet einen durch den beleuchteten Körper abgestumpften Kegel, dessen Scheitel nach der der Lichtquelle zugewandten Seite liegt, und in welchem sich alle diejenigen Punkte befinden, welche nur einen Theil der Strahlen empfangen.

Demgemäss muss nach der Theorie des Herrn Tyndall das Uebergewicht der actinischen über die calorischen Strahlen im Kernschatten der actinischen Wolke des Kopfes am grössten und also auch hier die actinische Wolke, welche den Schweif bildet, am hellsten und intensivsten entwickelt sein.

Hätte sich nun Herr Tyndall der Mühe unterzogen, mit Rücksicht auf diese einfach aus der Natur des Schattenwurfes folgende Consequenz die Abbildung irgend eines Cometen zu betrachten, z. B. Fig. 2 in den *Outlines of Astronomy by*

Sir John Herschel, so würde er die Bemerkung gemacht haben, dass gerade das Gegentheil von der obigen Folgerung beobachtet wird. Da, wo der von ihm angenommene Kernschatten des Kopfes liegen sollte, ist der Schweif am wenigsten intensiv, dagegen da, wo ungefähr der Halbschatten hinfiele, am intensivsten.

Dass aber selbst dieser dunklere, in die Richtung des supponirten Kernschattens fallende Raum der Cometen-Schweife nicht durch Schattenwurf erklärt werden kann, hat schon Olbers nachgewiesen, indem er in seiner Abhandlung (p. 11) hierüber Folgendes bemerkt:

„Man hat diese oft bemerkte dunkle Bande sehr unbedachtsam für einen Schatten des Cometenkernes erklären wollen, was sie durchaus nicht sein kann. Man darf nur an die Grösse der Sonne und die Kleinheit der Cometenkerne denken, um diese Schatten-Hypothese völlig zu verwerfen. Diese dunkle Bande deutet nothwendig auf einen ähnlichen hohlen Conoïden von Schweifmaterie, wie bei unsern Cometen." (Vgl. Wissenschaftl. Abhandlungen Bd. II. Th. 2.)

Will also Herr Tyndall seine Theorie auch der hier entwickelten Consequenz gegenüber aufrecht erhalten, so ist er gezwungen, die Annahme einer specifischen, nicht weiter erklärbaren, Verschiedenheit zwischen Kern- und Halbschatten bezüglich ihrer Wirksamkeit auf die actinischen Strahlen zu machen. Mit andern Worten, das relative Intensitätsverhältniss der actinischen zu den calorischen Strahlen wird zwar durch die elective Absorption des Kernes zu Gunsten des ersteren verändert, und hierdurch im Schattenraume des Kernes eine actinische Wolke in Form des Schweifes gebildet. Aber die Grösse dieser Veränderung in einem Strahlenbündel ist nicht, wie bei allen uns bekannten Vorgängen dieser Art, proportional der Strahlenmenge, welche von jenem Bündel dem modificirenden Einfluss des Kernes unterworfen wird, sondern, sobald es sich um eine Intensitätsverminderung durch Halbschatten handelt, findet gerade das Umgekehrte statt. Man sieht also, es müssen sich der actinischen Wirkung des Lichtes gegenüber Kern- und Halbschatten eines absorbirenden

Mediums umgekehrt wie jeder andern Wirkung des Lichtes gegenüber verhalten, die von Intensitätsunterschieden desselben abhängig ist.

Dies ist die vierte Hypothese, zu welcher Herr Tyndall bei seiner Theorie logisch gezwungen ist.

Ich bemerke nun, dass die bisherigen Deductionen unter der Annahme entwickelt worden sind, es seien die durch actinische Lichtwirkung zersetzbaren Dämpfe gleichförmig im Weltraume verbreitet. Nimmt man jedoch an, diese Gleichförmigkeit fände nicht statt, sondern an der Stelle, welche den Kopf des Cometen bildet, befände sich ein Dichtigkeitsmaximum in Form einer kugelförmigen Dampfmasse, so würde eine solche Annahme zu noch wunderbareren Consequenzen als die bereits abgeleiteten führen. Ich will jedoch den Leser mit dieser Ableitung nicht weiter behelligen und hier nur kurz das Resultat unserer bisher über den logischen Werth der Tyndall'schen Hypothese angestellten Untersuchung anführen.

Der Verstand hat das Bedürfniss jede Erscheinung zu erklären, d. h. dieselbe als das Resultat bekannter Kräfte oder Erscheinungen begrifflich abzuleiten. Um dieses Bedürfniss zu befriedigen, macht der Verstand eine Hypothese über die Beschaffenheit der wirksamen Ursachen, und versucht unter Voraussetzung dieser Ursachen auf Grund ihrer bekannten Wirkungsweise, die Erscheinung logisch zu deduciren. Nach der Vollständigkeit, mit welcher diese Ableitung bewerkstelligt werden kann, bemisst sich der Werth einer Hypothese. Dieselbe verwandelt sich allmälig in eine Wahrheit, wenn die Erscheinungen, zu deren Erklärung sie aufgestellt ist, vollständig daraus abgeleitet werden können, d. h. wenn der Verstand nach vollendeter Deduction in keiner Beziehung mehr die Frage „warum?“ aufzuwerfen berechtigt ist. Den Inbegriff derjenigen Verstandesoperationen, durch welche aus einer Hypothese mit grösserer oder geringerer Vollständigkeit eine Erscheinung abgeleitet wird, nennt man Theorie der Erscheinung.

Es geht hieraus hervor, dass jede Hypothese nur bekannte Kräfte oder Erscheinungen zur Erklärung annehmen darf,

indem die Annahme einer bisher unbekannten Kraft nur die Qualität des zu erklärenden Phänomens ändern, aber nicht die Zahl der unerklärten Momente reduciren kann. Soll eine Hypothese nicht vollkommen unnütz und demgemäss die Verstandesarbeit, welche sie zur Befriedigung eines Bedürfnisses erzeugte, keine zwecklose sein, so muss jede Hypothese die Zahl der unbegriffenen Momente einer Erscheinung mindestens um eins erniedrigen.

Herr Tyndall stellt sich zunächst nur die Aufgabe, zwei bisher unbegriffene Erscheinungen an den Cometen zu erklären, nämlich:

1. Die Entstehung des Kopfes mit seiner Dunsthülle.
2. Die Entstehung eines von der Sonne abgewandten Schweifes.

Um diesen Zweck zu erreichen und das Bedürfniss seines und des Verstandes anderer Menschen zu befriedigen, ersinnt er eine Hypothese, welche an Stelle der obigen zwei die folgenden vier unbegriffenen Wirkungen enthält:

1. Die Existenz von Dämpfen im Weltraume, welche durch die actinische Wirkung des Lichtes zersetzbar sind.
2. Die Existenz von unsichtbaren Massen im Weltraume, welche die Eigenschaft besitzen, die calorischen Strahlen des Sonnenlichtes stärker als die actinischen zu absorbiren und hierdurch den letzteren in ihrem Schatten ein Uebergewicht verschaffen, durch welches der Kopf des Cometen entsteht.
3. Die actinischen Strahlen werden durch die Wirkungen, welche sie bei der Zersetzung der Dämpfe im Kopfe des Cometen erzeugen, nicht geschwächt, sondern verstärkt. Ihre Wirkungsweise macht daher eine Ausnahme von dem bisher als Axiom betrachteten Satze, dass da, wo Wirkungen entstehen, eine denselben proportionale Quantität von Ursachen verschwindet.
4. Bei der actinischen Wirkung der Lichtstrahlen findet zwischen dem Kern- und Halbschatten eines Körpers nicht nur, wie bei allen übrigen Lichtwirkungen, ein quantitativer, sondern ein specifischer Unterschied statt, dergestalt, dass trotz der relativ geringeren Menge

actinischer Strahlen im Halbschatten die actinische Wirkung in demselben grösser als im Kernschatten ist.

Man sieht hieraus, dass die TYNDALL'sche Hypothese den Zweck der Verstandesbefriedigung, zu welchem sie vom Urheber für sich selbst und für Andere erdacht wurde, nicht nur nicht erfüllt, sondern durch die Verdoppelung der Zahl der zu erklärenden Erscheinungen dieses Bedürfniss noch steigert. Demgemäss verhalten sich die Verstandesoperationen, durch welche jene Hypothese zu Stande gebracht wurde, zu ihrem Product nicht nur wie eine zwecklose, sondern wie eine schädliche Handlung, schädlich sowohl in Bezug auf das handelnde Individuum als auch in Bezug auf Andere, bei denen das Resultat jener Handlung die Befriedigung eines Bedürfnisses bezweckte.

Eine Hypothese verhält sich zum Bedürfniss des Verstandes wie eine Speise zum Bedürfniss des Leibes. Die TYNDALL'sche Hypothese ist also, wie man sieht, einer Speise vergleichbar, welche durch ihre unverdaulichen Bestandtheile nicht nur das Bedürfniss des Hungers nicht befriedigen kann, sondern die nach dem Genuss durch ihre schädliche Einwirkung auf den Organismus den Kräftezustand des hungernden Menschen noch herabsetzt und dadurch den empfundenen Hunger, als Ausdruck eines zu erhöhenden Kräftezustandes, in bedenklicher Weise vergrössert.

Eine so beschaffene Hypothese bietet uns nun Herr TYNDALL am Schlusse seiner zur Belehrung des Volkes veröffentlichten Vorträge „über die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung“, mit folgenden Worten dar:

„Ich veröffentliche hier eine Hypothese über die Bildung der Cometen, die von bedeutenden Männern nicht ungünstig aufgenommen ist. Der Leser mag sie als Uebung für sein Verständniss der Thatsachen betrachten, von denen in diesem Buche die Rede war,“

Nun, ich hoffe durch das Vorstehende wenigstens meine Landsleute genügend vor einer solchen Uebung und den damit verbundenen Gefahren gewarnt zu haben.

Aber ich darf auch die Hoffnung hegen, dass Herr Tyndall sich mir gegenüber zu aufrichtigem Danke für die gründliche Widerlegung seiner Hypothese verpflichtet fühlen wird, weil sich dieselbe nun in unseren Köpfen nicht noch fester setzen und noch grösseres Unheil anrichten kann, als dies vielleicht schon während eines fast dreijährigen Incubations-stadiums der Fall gewesen ist.

Dass ich mich dem Gefühle dieser Hoffnung ohne irgend welche Besorgniss vor einer möglichen Täuschung vertrauens-voll überlassen darf, dafür bürgen mir die denkwürdigen und schönen Worte, mit welchen Herr Tyndall seinen Vortrag am 8. März 1869 vor der Versammlung der philosophischen Gesellschaft in Cambridge beschlossen hat, an jenem Tage, an welchem seine Cometen-Theorie zum ersten Male das Licht der Welt erblickte. Diese Worte sind uns als ein Muster wissenschaftlicher Bescheidenheit a. a. O. p. 688 und 689 durch den Druck erhalten worden und lauten also:

> „Ich habe diese ganze Theorie ausschliesslich auf wirklich bestehende Ursachen gegründet und keinerlei Art von Wirkung angenommen, die nicht auf der sicheren Grundlage der Beobachtung oder des Versuches ruhte. Es steht nun bei Ihnen zu sagen, ob ich, indem ich dies auszusprechen wagte, die Grenzen „rationeller Speculation" überschritten habe. Habe ich es gethan, so konnte ich jedenfalls keinen geeigneteren Ort finden, um schnell und sicher widerlegt zu werden. Sollte die Theorie ein reines Hirngespinnst sein, so werden Ihr Adams und Stokes (zum Glück beide hier anwesend), denen ich die Hypothese mit der Aussicht vorlege, sie durch Astronomie und Physik augenblicklich vernichtet zu sehen, wenn sie nichts Besseres verdient, dieser Pflicht ohne Zweifel in wirksamster Weise nachkommen und so uns Beide, Sie und mich, vor Irrthum bewahren, ehe derselbe sich ernstlich in unseren Köpfen festsetzen konnte."

7. Logische Analyse der Cometen-Theorie von Kepler.

Ehe ich von den Anwendungen der Principien der Erkenntnisstheorie zur Untersuchung der psychologischen Ursachen übergehe, welche das Erscheinen der Tyndall'schen

Cometentheorie bewirkt haben, fühle ich das Bedürfniss, zunächst einige Zweifel zu beseitigen, welche sich möglicherweise über den realen Werth der von mir aufgedeckten Mängel jener Theorie bei dem Leser erheben möchten.

Man könnte vielleicht glauben, es käme nur auf eine angemessene und geschickte Führung des Secirmessers an, um am Ende bei einer jeden Theorie derartige Unvollkommenheiten herauszupräpariren und sie dann nach Belieben für polemische Zwecke auszubeuten.

Derartige Zweifel glaube ich nun am besten dadurch beseitigen zu können, dass ich eine andere zur Erklärung ganz derselben Erscheinung entwickelte Theorie von denselben Gesichtspunkten wie diejenige Tyndall's untersuche. Ich wähle hierzu die Cometentheorie eines Mannes, dessen Verstand bereits 260 Jahre vor Herrn Tyndall beim Anblick eines Cometen das Bedürfniss empfand, sich Rechenschaft von den Ursachen zu geben, welche

1. die Entstehung des Kopfes,
2. die Entstehung des Schweifes mit seiner stets von der Sonne abgewandten Richtung und Krümmung

bewirkten. Es ist dies Kepler, derselbe, welcher durch einsame und mühevolle Gedankenarbeit jene denkwürdigen Gesetze ermittelte, die ein Verstandes-Bedürfniss der Menschheit befriedigten und deshalb seinen Namen unsterblich machten.

Untersuchen wir die Verstandesoperationen dieses Mannes gegenüber den Cometenphänomenen ebenfalls vom Standpunkte der Zweckmässigkeit bezüglich des zu befriedigenden Bedürfnisses der Erkenntniss.

Die Beantwortung der Frage, wodurch überhaupt ein Comet oder der Kopf desselben entstehe, macht Kepler gar keine besonderen Schwierigkeiten, und dies mit vollem Rechte. Denn da die Cometen als sinnlich wahrnehmbare Objecte nothwendig materieller Natur sind, und daher alle wesentlichen Eigenschaften der Materie besitzen müssen, so ist man zur Beantwortung der Frage ihres Ursprungs im Grunde nicht mehr als bei jedem andern Naturproduct verpflichtet:

„*Von den Cometen ist diss mein einfältige Meynung, dass, wie es natürlich, dass aus jeder Erden ein Kraut*

wachse, auch ohne Saamen, und in jedem Wasser, sonderlich im weiten Meer, Fische wachsen und darinnen umbschweben, ... allermassen sey es auch mit der himmlischen, überall durchgängigen und ledigen Lufft beschaffen, dass nemlich dieselbige diese Art habe, aus ihr selber die Cometen zu gebären,"

Dies sind die Worte KEPLER's, in denen er die Frage nach der Ursache der Entstehung eines Cometen erledigt.[1])

Den Process der Entstehung betrachtet KEPLER als einen Verdichtungsprocess, gerade so wie wir uns heute vom Standpunkte der Verdampfungstheorie das Entstehen eines Flüssigkeitstropfens in einer gesättigten Dampfatmosphäre vorstellen, wenn ihre Temperatur erniedrigt wird. Er sagt nämlich von jener himmlischen, überall durchdringlichen Luft im Weltraume, welche die Cometen aus sich selber gebiert, bezüglich dieses Bildungsprocesses Folgendes:

„*Wann sie etwa an einem Ort dick wird, also dass die Sonne und die Sterne ihre Straalen nicht wohl hindurch schiessen und auff Erden leuchten können, alsdann ist es Zeit, und bringt es dieser himlischen Lufft lebhaffte Natur mit sich, dass solche dicke, feiste Materi gleichsam als in ein Apostem zusammengezogen und ihrer Natur nach erleuchtet, und wie andere Sterne mit einer Bewegung begabt werde.*"

Ueber die physikalische Beschaffenheit der Masse, welche durch den erwähnten Verdichtungsprocess gebildet worden ist, sagt KEPLER zunächst nichts Näheres aus; es wird sich aber später zeigen, dass er diese Masse im Wesentlichen als eine durchsichtige, spiegelnde und stark lichtbrechende Flüssigkeit betrachtet, obschon er dies nicht direct ausspricht.

KEPLER geht nach dieser Erledigung der ersten Frage, zu welcher, wie gezeigt, Herr TYNDALL bereits seine beiden ersten Hypothesen aufstellen musste, zur Erklärung der zweiten Erscheinung über, indem er über Entstehung der Schweife Folgendes bemerkt:

[1]) Ausführlicher sind diese und die folgenden Stellen in meinen Wissenschaftlichen Abhandlungen Bd. II. Th. 2 mitgetheilt.

„*Wann nun also ein durchsichtige, liechte Kugel oder Klumpff im Himmel schwebt, und die Sonne mit ihren rechtlinigen Straalen darauf trifft, denselben auch durchgehet, so halt ich, dass solche Straalen etwas von der Materi der Cometen-Kugel mit sich davon führen und also den Cometen bleichen, waschen, saigern, durchtreiben und endlich gar vertilgen, inmassen bei uns hier auf Erden die Sonne alle Farben aus leinen Tüchern vertilget, verzehret und vertreibet und sie also schneeweiss machet;*"

Man sieht aus diesen Worten, dass Kepler bei seiner Erklärung die Emanations-Theorie des Lichtes voraussetzt, offenbar zu seiner Zeit die einzig richtige Voraussetzung. Nach dieser Theorie werden von jedem leuchtenden Körper fortdauernd kleine materielle Theilchen mit grosser Geschwindigkeit geradlinig fortgeschleudert. Treffen dieselben auf einen andern Körper, so prallen sie vermöge ihrer Elasticität zurück und vermitteln auf diese Weise die Wahrnehmung selbstleuchtender und beleuchteter Körper. Wir beobachten nun aber bei allen Naturprocessen auf der Erde, wo materielle Theilchen mit grosser Geschwindigkeit auf andere Körper treffen und dieselben durchdringen, wie z. B. Schroot-, Flinten- oder Kanonenkugeln, dass jene bewegten Kugeln Theile der getroffenen Körper mit sich fortreissen und hierdurch dieselben auflockern, verkleinern und schliesslich vernichten. Ganz dieselbe Wirkung müssen offenbar unter der gemachten Voraussetzung auch die fortgeschleuderten Lichttheilchen auf lockere und durchsichtige Körper, also z. B. auf die durchsichtige, leichte Cometenkugel ausüben. Freilich bleibt uns hierbei der molekulare Vorgang, durch welchen eine solche Trennung und Fortführung bei den Körpern stattfindet, noch im Unklaren, und gesetzt, es gelänge uns mit Hülfe der Kepler'schen Theorie, alle wesentlichen Phänomene an den Cometen auf so einfache und allgemein bekannte Processe zurückzuführen, so würde es dann zur vollständigen Befriedigung des Verstandes noch erforderlich sein, auch jene molekularen Vorgänge zu erklären.

Ein Verstand von der Qualität des Kepler'schen ist sich aber auch dieser Nothwendigkeit vollkommen bewusst, wie

dies aus folgenden Worten hervorgeht, welche die Zahl der oben für die auflockernde Wirkung der Sonnenstrahlen angeführten Analogien noch um eine andere vermehrt:

„*So ist bekandt, dass die Sonne die dicke Nebel verzehre, zertreibe und discutire, welches Exempel sich auff der Cometen-Materi besser reimet, wie wol wir nicht gewiss, was massen ein Nebel von der Sonnen zu nicht gemacht werde.*"

Lässt man nun aber die Ursachen dieser molekularen Vorgänge unbeachtet, und geht einfach von der Beschaffenheit ihrer Wirkungen als einer beobachteten Thatsache aus, so erklärt sich der von der Sonne abgewandte Schweif, seine Krümmung, seine Entwickelung mit einer Geschwindigkeit von der Ordnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes, und, wie sich zeigen wird, noch viele andere Erscheinungen der Cometen mit einer solchen Einfachheit und Leichtigkeit, dass man, ohne Kenntniss der Interferenzerscheinungen des Lichtes, die Cometenphänomene als einen Beweis für die Emanations-Theorie des Lichtes betrachten müsste.

Bezüglich der Worte, in welchen Kepler diese Erklärung gibt und ganz in derselben Weise wie später Olbers die Annahme begründet, dass die Teilchen der Schweifmaterie nothwendig von dem Kerne ausgehende, materielle Partikeln sein müssten, erlaube ich mir den Leser auf die betreffende Stelle in meiner Abhandlung (Wiss. Abh. Bd. II) zu verweisen.

Ich reproducire hier noch einmal diejenige Stelle, in welcher Kepler die materielle Natur des Schweifes im Allgemeinen betont, um hieran eine psychologische Bemerkung zu knüpfen. Diese Stelle lautet also:

„*Denn es unmöglich, dass der Sonnenstraalen sonst solten in der klaren reinen himlischen Lufft hinder dem Cometen sichtbar werden, wenn sie nicht eine Materi hätten, darein sie fielen, wie bei uns der Sonnenschein ninders gesehen werden kann, es sei denn etwas fürhanden, darein er sich legt, als Wände, Kleyder, Wasser, Erdreich, Wolken, Nebel oder dicke Luft.*"

Beachtet man die Heterogenität und Häufung der an dieser Stelle wieder angeführten Analogien, und vergleicht

sie mit den oben für die auflösende Kraft der Sonnenstrahlen gebrauchten, so ist man überrascht über die grosse Verschiedenartigkeit, welche sonst die aufgezählten Phänomene darbieten. In der That, das Enstehen eines Cometen mit demjenigen eines Krautes oder Fisches, die Materie desselben bezüglich ihres Verhaltens zum Licht mit den Farben in leinenen Tüchern, Wänden oder Kleidern zu vergleichen, — hierin ist eine gewisse bewusste oder unbewusste Absichtlichkeit nicht zu verkennen.

Ganz dieselbe Erscheinung findet man bei Newton! Seine vier *„regulae philosophandi"*, unter deren Voraussetzung er die Nothwendigkeit der Hypothese von der allgemeinen Gravitation begründet, erläutert er durch Beispiele, bei denen man ganz dieselbe Häufung und scheinbare Heterogenität der Analogien wie oben bei Kepler wiederfindet.

So sagt z. B. Newton:

> *„Effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae quatenus fieri potest. — Uti respirationis in homine et in bestia, descensus lapidum in Europa et in America; lucis in igne culinari et in sole; reflexionis lucis in terra et in planetis."*[1])

Bereits in meinen „photometrischen Untersuchungen" p. 207 habe ich auf den letzten Vergleich zwischen dem Feuer auf dem Heerde und der Sonne mit folgenden Worten aufmerksam gemacht:

> „Indem Newton der Licht- und Wärmeentwickelung der Sonne dieselbe Ursache wie dem trivialen Küchenfeuer auf dem Heerde vindicirt, beabsichtigt er offenbar gerade durch das Drastische dieses Vergleiches die Allgemeinheit und Ausnahmslosigkeit deutlich zu machen, in welcher er seine *regulae philosophandi* auf alle Erscheinungen der sichtbaren Welt angewandt wissen will."

Woher kommt nun diese Uebereinstimmung in der Ausdrucksweise zweier so hervorragender und congenialer Männer? Ich glaube daher, dass die unbewussten und bewussten Verstandesoperationen sehr hoch und zweckmässig organisirter

[1]) *Newton, Principia phil. nat. math. Lib. III. p. 2.*

Köpfe ebenso übereinstimmen müssen, wie die Harmonien zweier vollkommen richtig gestimmter Instrumente.

Wenn in der That der ganze Erkenntnissprocess in der Welt nur einem Bedürfnisse des Verstandes entsprungen ist und durch die noch nicht erfolgte Befriedigung dieses Bedürfnisses in stetem Fluss erhalten wird, so müssen diejenigen Verstandesoperationen, welche jenes Bedürfniss mit den möglich geringsten Mitteln am vollkommensten befriedigen, in ähnlicher Weise übereinstimmen, wie die Linien, welche dieselben Punkte auf dem kürzesten Wege mit einander verbinden sollen.

Das Geflissentliche in der Wahl scheinbar so heterogener Beispiele zur Erläuterung der aufgestellten Sätze ist bei Kepler und Newton nichts anderes als der Ausdruck jener stark entwickelten Fähigkeit des Verstandes, in der Mannigfaltigkeit die Einheit, und in der einzelnen Erscheinung den Typus der Gattung wieder zu erkennen, eine Fähigkeit, welche übereinstimmend von Platon [1]) und Kant [2]) als die erste Bedingung für jedes fruchtbare Philosophiren hingestellt worden ist.

Indem ich nach dieser Abschweifung wieder zur Cometentheorie Kepler's zurückkehre, sei es mir nur noch gestattet, hier diejenigen Worte mitzutheilen, in denen er die Ursachen mehrfacher und nicht in die Richtung der Sonnenstrahlen fallender Schweife vom Standpunkte seiner Theorie erläutert; es sind die folgenden Worte:

„*Hieraus* (nämlich aus der Beschaffenheit des Kernes) *kan auch die Ursache ersehen werden, warumb etlicher Cometen Schwäntze, die an ihnen selber eine gerade Strecke haben, mit derselben gantzen Strecke ein klein wenig von der Oppositione Solis abweichen, nemlich weil die Cometenkugel durchsichtiger Art, und aber bekantlich, dass der gerade Lichtstralen Schüsse sich in dergleichen Superficiebus brechen und aus einer Lini zwo werden, nachdem solche superficies äusserlich geformiret dem einfallenden Licht entgegengestellet*

1) Platon, *Phileb. p. 219—223. Politic. 62. 63. Phaedr. 361—363.*

2) Kant, Kritik der reinen Vernunft, Anhang zur transs. Dialektik.

seynd. In massen denn etliche Cometen getheilte Schwäntze haben, so auch hierher zu referiren, und jeder solcher Schwäntze aus seines Theils superficie (die etwa ungleich gebogen) und den drinnen gebrochenen Sonnenstralen verursacht wird und herfliesset."

Also überall die Spuren desselben Scharfsinnes, welchen wir bei der Entdeckung der drei grossen Bewegungsgesetze unseres Sonnensystems noch heute bewundern!

Ich bemerke nun, dass die Theorie KEPLER's sich ganz ungezwungen dergestalt erweitern liesse, dass man alle die von OLBERS und BESSEL beobachteten Erscheinungen und auch das Selbstleuchten daraus mit Leichtigkeit erklären könnte, wenn man sich zur Annahme der Emanationstheorie des Lichtes verstehen wollte. In der That würde unter dieser Voraussetzung mit Benutzung des Verdampfungsprocesses die Ableitung aller Erscheinungen genau mit den durch meine Theorie bedingten Erklärungen übereinstimmen, ohne dass man genöthigt wäre, der Sonne eine elektrische Repulsion beizulegen.

Es folgt hieraus, dass, wenn aus irgend welchen Gründen die Undulationstheorie durch die Emanationstheorie jemals wieder verdrängt und die wesentlichsten der bis jetzt bekannten Erscheinungen der Cometen nicht durch neue Beobachtungen erweitert werden sollten, die KEPLER'sche Theorie an Stelle der meinigen treten müsste, weil alsdann zur Erklärung der Repulsion der Sonne bereits die Eigenschaften des Lichtes ausreichten.

Ich hoffe durch die hier beendigte Analyse der Cometentheorie von KEPLER bewiesen zu haben, dass dieselbe in vollkommenster Weise allen denjenigen Anforderungen genügt, welche man nach den Principien der Erkenntnisstheorie an jede Hypothese zu stellen berechtigt ist. Gleichzeitig ist hiermit ein objectiver Maassstab zur Beurtheilung für die Qualität der Verstandesoperationen eines KEPLER im Vergleiche zu denjenigen eines TYNDALL gefunden worden.

8. Resultate der bisherigen Untersuchung und fernere Probleme.

Den wesentlichen Gegenstand der bisherigen Untersuchungen bildeten zwei Punkte bei der TYNDALL'schen Cometentheorie. Der erste bezog sich mit Berücksichtigung des Inhaltes auf den Ort und die Zeit ihres Erscheinens, — der andere, ohne Rücksicht auf ihre Beziehung zu den Resultaten früherer Arbeiten, lediglich auf ihre formale oder logische Vollendung.

Als Resultate dieser Untersuchung haben sich die beiden folgenden ergeben:

1. Herr TYNDALL hat Kenntniss von der Existenz einer Arbeit BESSEL's „über die physische Beschaffenheit des HALLEY'schen Cometen“, denn er motivirt den Muth, dessen er zur Veröffentlichung seiner Cometentheorie bedarf, durch eine Stelle der BESSEL'schen Arbeit, in welcher letzterer sein Bedauern über den Mangel eines theoretischen Versuches von der Art seines eigenen ausspricht.

Da nun die ganze Arbeit von BESSEL wesentlich in nichts Anderem besteht, als darin, zwei schon früher von OLBERS beim grossen Cometen von 1811 erhaltene Resultate auch beim HALLEY'schen Cometen mit umfassenderen Hülfsmitteln zu bestätigen, diese Resultate aber gerade das directe Gegentheil von den Annahmen der TYNDALL'schen Theorie enthalten, so hat Herr TYNDALL die Arbeit BESSEL's weder angesehen noch das Bedürfniss empfunden, sich mit dem Inhalt derselben bekannt zu machen.

2. Da eine jede Hypothese dem Bedürfnisse unseres Verstandes entspringt, die unbekannten Ursachen einer Erscheinung auf bekannte zurückzuführen, so muss eine Hypothese, soll sie nicht zwecklos sein, die Zahl der unbekannten Ursachen mindestens um eine vermindern. Die TYNDALL'sche Theorie ist aber zur Erklärung der zwei Hauptphänomene eines Cometen zur Annahme von nicht weniger als vier neuen, und viel schwerer begreiflichen Ursachen gezwungen, so dass sie die Zahl der Unbekannten nicht nur nicht um eine vermindert, sondern auf das Doppelte erhöht. Folglich

sind die zu jener Hypothese angewandten Verstandesoperationen in hohem Grade unzweckmässig.

Wir haben es also hier mit zwei aus Beobachtungen abgeleiteten Erscheinungen zu thun. Dieselben müssen daher auch wie alle Lebensäusserungen ein und desselben Organismus sowohl in dem Wesen des letzteren, als auch in der Beschaffenheit seiner Umgebung oder der Aussenwelt durch bestimmte Ursachen bedingt sein.

Ich stelle mir die Aufgabe, diese Ursachen in Folgendem zu ermitteln.

Die erste Frage, welche sich uns bei dieser Untersuchung darbietet, besteht darin, zu entscheiden, ob die beiden oben festgestellten Thatsachen sich nicht auf ein und dieselbe Eigenschaft des handelnden Individuums zurückführen lassen. Gelingt eine solche Zurückführung, so wird die folgende Untersuchung nur festzustellen haben, wie sich jene, den beiden Erscheinungen gemeinsame, Eigenschaft mit Berücksichtigung der Einflüsse der Zeit und Umgebung entwickelt hat.

Die beiden oben ermittelten Thatsachen unterscheiden sich zunächst in formaler Beziehung dadurch, dass die erste eine Handlung oder vielmehr eine That, die zweite eine Eigenschaft der handelnden Person ist. Da nun aber unsere Handlungen nichts anderes als eine bestimmte Classe von Erscheinungen sind, in welchen sich unsere Eigenschaften manifestiren, oder mit andern Worten, da die Eigenschaften handelnder Wesen zu ihren Handlungen im Verhältnisse von Ursache und Wirkung stehen, so fragt es sich, ob die erste der ermittelten Thatsachen, nämlich die Handlungsweise, sich nicht auf die zweite Thatsache, nämlich die mangelhafte Verstandesthätigkeit zurückführen lässt.

9. Der Ursprung und die practische Bedeutung des Verstandes.

Alle Lebensäusserungen lebendiger Organismen entwickeln sich unter dem Einflusse der Lust und Unlust, welche diese Aeusserungen theils unmittelbar begleiten, theils ihnen später als nothwendig bedingte Wirkungen folgen. Je

niedriger ein Organismus auf der Stufenleiter der successiven Entwickelung steht, desto enger ist, dem Raume und der Zeit nach, der Kreis von Erscheinungen abgegrenzt, welchen er beim Kampfe um's Dasein für seine Zwecke zu berücksichtigen hat.

Dem entsprechend stehen die Lebensäusserungen niedriger Organismen nur unter dem Einflusse des Reizes, als einer Wirkung, welche räumlich auf die gereizte Stelle, zeitlich nur auf die Gegenwart des Reizes beschränkt ist. Entwickelt sich aber der Organismus unter dem Einflusse der natürlichen Züchtung zu höheren Formen, so werden die Beziehungen zur Aussenwelt mannigfaltiger und complicirter, sowohl in Beziehung auf das Wohl des Individuums, als auch in Beziehung auf das Wohl anderer Individuen. Soll daher überhaupt unter dem Einflusse dieser complicirten Beziehungen das Wohl und die Integrität des Individuums zur Erreichung bestimmter Zwecke gewahrt bleiben, so müssen auch die Regulatoren der Lebensäusserungen, die auf einer tieferen Stufe durch Reize Lust- und Unlustempfindungen auslösen, complicirter und vollständiger werden. Diesem Bedürfnisse entsprechend stellt sich der Verstand ein, welcher die empfundenen Reize auf Ursachen ausserhalb des empfindenden Subjectes bezieht und sich auf diese Weise eine Aussenwelt aufbaut, durch welche er den Kreis der zu berücksichtigenden Einflüsse bezüglich des eigenen Wohles räumlich und zeitlich erweitert. Der Verstand vermittelt auf diese Weise die Wahrnehmung von Naturerscheinungen zum Zwecke der practischen Orientirung des Individuums. Durch unbewusste Schlüsse wird auf Grundlage zahlreicher Beobachtungen das Resultat gleichzeitig wahrgenommener und wirkender Ursachen der Zeit und dem Raume nach anticipirt, und durch die hiermit verbundene Lust- und Unlustempfindung das Individuum vor Gefahren gewarnt, welche theils aus Veränderungen des eigenen Körpers, theils aus solchen in der Aussenwelt hervorgehen. Tritt nun endlich auf der höchsten Stufe der organischen Entwickelung ein Individuum nicht nur den Erscheinungen im engeren Sinne, sondern zugleich den Handlungen selbstbewusster

Wesen gegenüber, mit denen es zur Erreichung gemeinsamer Zwecke zu leben und demgemäss auch deren Handlungen bei den eigenen zu berücksichtigen hat, so müssen bei derartigen Wesen auch wiederum die Regulatoren dieser neuen Classe bewusster Lebenserscheinungen vervollkommnet werden. Hierzu reicht eine Vervollkommnung der unbewussten Verstandesoperationen aus, indem sich dieselben in Folge tausendfacher Beobachtungen durch viele Generationen hindurch daran gewöhnen, die Folgen einer *Handlung* zu anticipiren. Auch hier muss sich wiederum, wie bei den früheren Stadien der Entwickelung, mit dieser unbewussten Anticipation der Folgen einer Handlung, soll diese Anticipation einen practischen Werth haben, eine Empfindung der Lust oder Unlust einstellen. Wir bezeichnen diese Classe von Empfindungen mit den Worten: Scham und sittliche Freude. Handlungen, welche die erste Empfindung erregen, sind nach der bisherigen Darstellung nothwendig unzweckmässige, dagegen die der letzten Empfindung zweckmässige, sei es für das handelnde Individuum oder für die Gesammtheit anderer Individuen, mit denen ersteres zur Förderung und Erreichung eines bestimmten Zweckes verbunden ist. Von diesem Standpunkte aus wird also den sogenannten „unbewussten Schlüssen", welche sich in der Theorie der Sinneswahrnehmungen so fruchtbar erweisen, auch das Gebiet der moralischen Empfindungen erschlossen, auf welchem sie sich, wie ich fest überzeugt bin, nicht minder fruchtbar für die Erklärung der hier zu betrachtenden Erscheinungen als im Bereiche der Wahrnehmungen erweisen werden.

Sittliche Freude und Scham, gutes und böses Gewissen sind also im Dienste einer immanenten Zweckmässigkeit der Natur die durch natürliche Züchtung entstandenen Regulatoren solcher Naturerscheinungen, welche wir bei selbstbewussten Wesen mit dem Namen *Handlungen* bezeichnen.

Je reicher daher in einem Wesen die Anlagen und Bedingungen zu dieser Reaction der sittlichen Empfindungen entwickelt sind, desto zweckmässiger werden auch die Hand-

lungen desselben sein müssen. Dies ist der Gesichtspunkt, von welchem ich gleich am Eingange meiner Untersuchungen den Ursprung und die practische Bedeutung des wissenschaftlichen Gewissens ableitete. Auch dieses steht, wie das moralische im, Dienste der immanenten Zweckmässigkeit eines Complexes zusammenwirkender Ursachen. Jeder Arbeiter auf dem Gebiete der Wissenschaft bekennt sich bewusst oder unbewusst zur Gemeinschaft derjenigen, welche bestrebt sind, durch ihre Thätigkeit den Process der Erkenntniss zu fördern und die bisher in Form einer Wissenschaft angesammelten Schätze von begriffenen Erscheinungen um neue zu bereichern. Da es nun offenbar eine nutzlose Verschwendung von Kraft wäre, eine bereits begriffene Erscheinung noch einmal als eine erst zu begreifende zu behandeln und zur Vermeidung einer solchen Wiederholung die Kenntniss der bereits begriffenen Phänomene im Allgemeinen für jeden Arbeiter eine absolut nothwendige Bedingung ist, so stellt sich bei der Entdeckung von der Nutzlosigkeit oder Zweckwidrigkeit einer solchen Arbeit ganz instinctiv das Gefühl einer Beschämung ein, eine Empfindung, welche ihrer Qualität nach vollkommen übereinstimmt mit dem moralischen Schamgefühle, welches nach einer Handlung eintritt, deren natürlicher Zweck ein anderer als das mit Ausübung derselben verbundene Lustgefühl des handelnden Menschen ist. Die Scham tritt daher hier erst nach dem Verschwinden des Reizes ein. Dieses Verschwinden des Reizes ist die Prämisse, aus welcher mit Hülfe eines unbewussten Schlusses der Verstand die Conclusion der Zweckwidrigkeit der Handlung ableitet.

Nach dieser Abschweifung kehre ich nun wieder zur Untersuchung der Frage zurück, in wie weit die erste der an Herrn Tyndall beobachteten Erscheinungen, nämlich die Nichtberücksichtigung der ihm ihrer Existenz nach bekannten Arbeit Bessel's, auf die zweite Erscheinung, nämlich die Eigenschaft mangelhafter Verstandesoperationen, zurückgeführt werden kann.

Nach den vorher angestellten Erörterungen erledigt sich gegenwärtig diese Frage von selbst. Denn wenn ich mir die Annahme erlaube, dass es Herrn Tyndall nicht gleichgültig

ist, durch die vorliegenden Thatsachen von der Nutzlosigkeit der von ihm zur Aufstellung seiner Cometentheorie verwandten Geistesarbeit überzeugt zu werden, so ist seine Handlungsweise offenbar nichts anderes, als die Folge einer mangelhaften Fähigkeit des Verstandes, die möglichen Folgen aus gegebenen Ursachen abzuleiten. Man nennt diese Fähigkeit des Verstandes bekanntlich Vorsicht, und Handlungen, bei welchen diese Fähigkeit nicht in genügender Weise zur Anwendung kommt, unvorsichtige Handlungen. Unter der gemachten Annahme der nachträglich entwickelten Unlustempfindung wären also beide Erscheinungen als Wirkungen eines unvollkommen operirenden Verstandes aufzufassen.

Sollte die hierbei gemachte Hypothese jedoch eine unrichtige sein, und vielmehr umgekehrt, die Mangelhaftigkeit der Verstandesoperationen aus der Gleichgültigkeit gegen derartige Unlustempfindungen als Regulatoren für die Zweckmässigkeit unserer Handlungen entsprungen sein, dann allerdings müssten noch weitere Thatsachen ermittelt werden, welche diese Anschauungsweise des Causalnexus bestätigten und auf tiefer liegende Ursachen einer derartig qualificirten Empfindungsarmuth zurückführten. Die Wahrheit liegt vielleicht auch hier, wie gewöhnlich, in der Mitte; indessen begnüge ich mich, wenigstens die Beziehungen beider Erscheinungen nachgewiesen, und bei Annahme der ersten Hypothese die Möglichkeit der Zurückführung der ersten auf die zweite der beobachteten Thatsachen dargelegt zu haben.

10. Die Ideenassociationen Tyndall's bei der Conception und Entwickelung seiner Cometentheorie.

Die nächste Aufgabe der folgenden Untersuchung würde nun also darin bestehen, die Ursachen zu ermitteln, durch welche die Operationen eines von der Natur normal und zweckmässig angelegten Verstandes zu unzweckmässigen Leistungen in Form von Handlungen oder Gedankenverbindungen verleitet werden können.

Ehe ich zur Untersuchung dieser Frage übergehe, will ich zunächst die Ideenassociationen darlegen, welche

Herrn Tyndall bei der Conception seiner Cometentheorie geleitet haben. Dass diese Associationen überhaupt möglich waren, wird als dritter Beleg für die mangelnde Schärfe der Verstandesthätigkeit betrachtet werden können.

Der erste Impuls, welchen Herr Tyndall zum Aufbau seiner Theorie empfing, war offenbar ein rein äusserlicher. Er lässt in einem verfinsterten Zimmer ein Bündel paralleler Lichtstrahlen der Länge nach durch eine mit Glasplatten verschlossene Glasröhre fallen. Das Innere der Röhre war sorgfältig luftleer gemacht und nur mit Spuren eines Dampfes erfüllt, welcher sich durch Einwirkung des Lichtes zersetzt. Beim Beginn der Durchstrahlung bleibt das Innere der Röhre zunächst vollkommen dunkel, aber schon nach wenigen Minuten beginnt die Bildung einer anfangs zarten Wolke, welche bei sonderbarer Gestaltung[1]) immer intensiver im reflectirten Lichte strahlt, so dass es kaum glaublich erscheint, eine so geringe Quantität von Materie könne eine so grosse Menge von Licht reflectiren. Die Wolke ist vollkommen durchsichtig, das Licht einer Kerze erblickt man durch dieselbe betrachtet in den schärfsten Contouren, — alles Eigenschaften, welche auch den Cometen-Schweifen zukommen. Berücksichtigt man aber die Dicke der hierbei in Betracht kommenden Schichten und vergleicht sie mit der Dicke der von Tyndall angewandten Experimentirröhren, so ist klar, dass die Dichtigkeit der Cometenmaterie im Schweife ungefähr im umgekehrten Verhältnisse dieser Dicken stehen müsste, wenn sie bezüglich ihrer Helligkeit mit der actinischen Wolke übereinstimmen sollte. Es folgt hieraus, dass mit Berücksichtigung der Dicke der strahlenden Schichten durchaus kein Grund vorliegt, weshalb nicht auch jeder andere Dampf oder jedes andere Gas vermöge seines Reflexionsvermögens die Helligkeit eines Cometen-Schweifes besitzen könnte. Herr Tyndall hat sich offenbar ohne Berücksichtigung dieser

[1]) „*The development of the cloud was like that of an organism, from a more or less formless mass at the commencement, to a structure of a marvellons complexity. I have seen nothing so astonishing as the effect obtained, on the 28th October, with hydriodic acid.*“ *Proceedings of the Royal Society Vol. XVII. p. 102.*

räumlichen Verhältnisse nur durch den äusseren Schein in der Aehnlichkeit einer actinischen Wolke und eines Cometen-Schweifes bestimmen lassen, für beide Erscheinungen dieselben Ursachen vorauszusetzen.

Doch nun fragt es sich, durch welche Ideenassociationen ist Herr Tyndall auf den wunderbaren Gedanken des calorischen Schattens hinter dem Kopfe des Cometen gekommen, mit dessen Hülfe er die Phänomene des Schweifes erklärt. Zur Beantwortung dieser Frage gibt uns Herr Tyndall selber alles nur wünschenswerthe Material, indem er wörtlich die betreffenden Stellen aus dem populären astronomischen Werke Sir John Herschel's „*Outlines of Astronomy*" (5. Edition p. 379 ff., 383) anführt, welche die ganze Schwierigkeit des Cometenproblems in poetisch-mystischer Weise schildern, und jedenfalls dazu beitragen sollten, beim Vortrage der Cometentheorie den dazu aufgewandten Scharfsinn in ein desto helleres Licht zu stellen.

Die Worte Tyndall's vor der Versammlung der philosophischen Gesellschaft in Cambridge am 8. März 1869 waren bezüglich des erwähnten Punktes die folgenden:

> (p. 684 ff.) „Sie wissen ohne Zweifel, welche schrecklichen Schwierigkeiten die Cometentheorie umlagern. Der Comet, den Newton 1680 beobachtete, schoss in zwei Tagen einen Schweif von 60 Millionen Meilen aus. Der Comet von 1843 schoss, wenn ich mich recht erinnere, in einem einzigen Tage einen Schweif, der 100 Grade des Himmels deckte. Diese ungeheure Ausdehnung von wolkiger Masse soll im Kopf des Cometen erzeugt werden und durch eine geheimnissvolle abstossende Kraft der Sonne rückwärts hinausgetrieben werden. Bessel erfand eine Art magnetischer Polarität und Abstossung, die dies erklären sollte."

Ehe ich in der Anführung der Worte Tyndall's weiter fortfahre, mag es mir gestattet sein, einige Bemerkungen über den letzten Satz zu machen, in welchem die — Leichtfertigkeit des Herrn Tyndall ihren Culminationspunkt erreicht. Nicht genug, dass er die Arbeiten eines ernsten und gewissenhaften Forschers ersten Ranges, von deren Existenz er unterrichtet ist, ignorirt, schiebt er diesem Manne Dinge unter,

die dessen Verstande zur Schande gereichten. Der Leser wird sich aus der vorstehend mitgetheilten Arbeit Bessel's mit Leichtigkeit überzeugen, dass es diesem nicht entfernt in den Sinn gekommen ist, zur Erklärung der von der Sonne „rückwärts hinaus getriebenen" Schweifmaterie eine „Art magnetischer Polarität" zu „erfinden", sondern dass er die pendelartigen Schwingungen des Kernes und seiner Ausströmungsöffnung durch die Annahme einer Kraft zu erklären versuchte, welche, wie der Pol eines Magneten, auf das eine Ende einer Magnetnadel anziehend, auf das andere abstossend wirkt. Erst am Schlusse versucht Bessel die abstossende Kraft der Sonne als eine Aeusserung derselben Kraft darzustellen, welche den Kern polarisirt.

Herr Tyndall fährt alsdann mit Citaten aus Herschel's „*Outlines*" folgendermassen fort:

> „*Es ist klar*", sagt Sir John Herschel, „*dass wenn wir hier überhaupt mit Stoff zu thun haben, wie wir ihn uns vorzustellen pflegen, nämlich mit Trägheit begabt, so muss er unter dem Einfluss von Kräften stehen, die unvergleichlich viel stärker und ganz anderer Natur als die Schwerkraft sind.*"

An einer andern Stelle drückt er die Schwierigkeiten des Gegenstandes in folgenden bemerkenswerthen Worten aus:

> „*Ohne Zweifel hängt die Bildung ihrer Schweife mit einem tief geheimnissvollen Räthsel der Natur zusammen. Vielleicht hofft man nicht zu viel, wenn man erwartet, dass spätere Beobachtungen mit gleichzeitiger Benutzung aller Hülfe, welche die auf den allgemeinen Fortschritt der Naturwissenschaft gegründeten theoretischen Ueberlegungen gewähren können, (hauptsächlich diejenigen Zweige derselben, die sich auf die ätherischen oder unwägbaren Elemente beziehen), uns in nicht langer Zeit in den Stand setzen werden, dies Geheimniss zu ergründen und zu erkennen, ob es wirklich Stoff im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist, was mit solcher übermässigen Schnelligkeit aus ihren Köpfen ausgetrieben wird und in seinem Lauf durch eine Beziehung zur Sonne als dem zu fliehenden Punkte, wenn auch nicht gerade getrieben, so doch geleitet wird. Diese Frage über die*

Körperlichkeit des Schweifes tritt uns niemals eindringlicher entgegen, als bei der Betrachtung jener ungeheuren Schwenkung, welche er zur Zeit seiner Sonnennähe um die Sonne macht, wobei er sich gleich einem geraden, unbiegsamen Stabe, dem Gesetz der Schwere, ja sogar den allgemeinen Gesetzen aller Bewegung zum Trotz, von der unmittelbaren Nähe der Sonnenoberfläche bis zu der Erdbahn erstreckt (wie wir es bei den Cometen von 1680 und 1843 gesehen haben) und doch herumwirbeln lässt, ohne zu zerreissen, und zwar, wie im letzteren Falle, um einen Winkel von 180⁰ in wenig mehr als zwei Stunden. Es scheint ganz unglaublich, dass es in solchem Falle ein und derselbe körperliche Gegenstand sein sollte, der diese Schwenkung machte.

„(Ich möchte den Leser bitten, in Hinsicht auf die folgende Theorie diesen Worten besondere Aufmerksamkeit zu schenken. J. Tyndall.)“ *Wenn man sich etwas, wie einen negativen Schatten vorstellen könnte, eine momentane Wirkung auf den leuchtfähigen Aether hinter dem Cometen, so würde dies einigermassen der Idee entsprechen, die solches Phänomen unwiderstehlich wachruft.*“

Wie man sieht, hat uns Herr Tyndall in diesen Worten mit dankenswerther Offenheit den geheimen Faden seiner Ideenassociationen blossgelegt, an dem er sich, wie *Theseus* am Faden der *Ariadne*, aus dem Labyrinthe der Cometenphänomene herauszufinden suchte.

Es ist nicht zu leugnen, dass die Worte Sir John Herschel's über die physische Beschaffenheit der Cometen ein gewisser geheimnissvoller und mystischer Hauch durchweht, der auf ein mit lebhafter Phantasie begabtes Gemüth einen tiefen Eindruck zu machen geeignet ist. Herr Tyndall besitzt nun in der That eine solche leicht erregbare Phantasie und Einbildungskraft, aus welcher er nicht nur die Erfolge seiner practischen Leistungen im Gebiete der Wissenschaft abzuleiten geneigt ist, sondern über deren hohe wissenschaftliche Bedeutung er auch seinen Anschauungen in einem besondern Vortrage vor der „*British Association in Liverpool*“ am 16. September 1870 in beredten Worten Ausdruck verliehen hat. Dieser Vortrag ist in Gemeinschaft mit noch

vielen anderen in einem stattlichen Buche zu finden, welches durch den Titel „*Fragments of Science for unscientific People*“ [1]) die darin enthaltenen Fragmente durch ein gemeinsames Band verknüpfen soll. Bis jetzt ist der Genuss dieser Lectüre nur dem mit der englischen Sprache vertrauten Leser gestattet; da indessen bereits seit jenem am 16. September vorigen Jahres gehaltenen Vortrage, (zu dessen Druck und Redaction doch auch eine bestimmte Zeit erforderlich war), schon eine ganze Auflage vergriffen ist, und auf dem mir vorliegenden Exemplare „*Second Edition*“ steht, so kann sich das „*unscientific People*“ in Deutschland der zuversichtlichen Hoffnung hingeben, dass ihm schon in ganz kurzer Zeit das Bedürfniss zur Bereicherung seines Wissens durch eine deutsche, schön ausgestattete Uebersetzung jenes interessanten Buches von Tyndall befriedigt werden wird.

In dem oben angeführten Vortrage „*On the scientific use of the Imagination*“ stellt Herr Tyndall (p. 131) den folgenden Satz auf:

„*Bounded and conditioned by cooperant Reason, imagination becomes the mightiest instrument of the physical discoverer.*“

Ich unterschreibe diesen Satz des Herrn Tyndall aus vollster Ueberzeugung, zweifle aber ebensowenig daran, dass Herr Tyndall und mit ihm alle Naturforscher die folgende Antithese jenes Satzes vielleicht mit noch grösserer Bereitwilligkeit unterschreiben werden. Dieselbe würde in der Muttersprache des Herrn Tyndall etwa folgendermassen lauten:

„*Not bounded and not conditioned by cooperant Reason, imagination becomes the most destructive instrument of the physical discoverer.*“

Herr Tyndall und ich sind also jedenfalls bezüglich der Wahrheit dieser beiden Sätze vollkommen miteinander einverstanden; die Abweichung unserer Ansichten besteht nur darin, dass Herr Tyndall sich einbildet, uns durch seine Arbeiten und die Art seines Auftretens ein glänzendes

[1]) *Fragments of Science for unscientific People: a Series of detached Essays, Lectures and Reviews. By John Tyndall, LL.D. F.R.S Second Edition.* London 1871. (449 Seiten.)

und nachahmenswerthes Beispiel für den ersten Satz zu liefern, ich dagegen die Ueberzeugung hege, dass er uns ein lehrreiches, aber zugleich abschreckendes Beispiel für den zweiten Satz liefert.

Es sei dem Leser überlassen, sich durch eine aufmerksame Vergleichung der einzelnen Sätze der Cometentheorie des englischen Physikers mit den angeführten Worten HERSCHEL's davon zu überzeugen, dass die ganze Gedankenarbeit des Herrn TYNDALL bei der Entwickelung seiner Theorie wesentlich in nichts Anderem bestanden hat, als in der Arbeit eines Uebersetzers, welcher die offenbar nur symbolisch zu interpretirenden Sätze HERSCHEL's in's Actinische zu übersetzen bemüht ist.

Mit welcher wahrhaft sclavischen Treue aber Herr TYNDALL bei diesem Geschäft seine Aufgabe erfasst hat, und mit welcher naiven Sorgfalt er überall dort, wo ihm eine ganz besonders schöne Uebertragung eines Begriffs gelungen zu sein scheint, den Leser durch eine besondere Hindeutung auf die Vollkommenheit seiner Uebersetzung aufmerksam macht, dafür sei es mir gestattet, hier noch ein paar Belege zu geben.

In den „*Outlines of Astronomy by Sir John Herschel*“ 5. Ed. p. 373 und 374, wo von der geringen Dichtigkeit der Cometenmaterie in den Schweifen die Rede ist, kommt folgende Stelle vor:

„*It will then be evident that the most unsubstantial clouds which float in the highest regions of our atmosphere, and seem at sunset to be drenched in light, and to glow throughout their whole depth as if in actual ignition, without any shadow or dark side, must be looked upon as dense and massive bodies compared with the filmy and all but spiritual texture of a comet.*“

Offenbar auf diese Stelle Bezug nehmend, bemerkt Herr TYNDALL in der Einleitung zu seiner Cometentheorie, wo er von der Entstehung und dem Aussehen der actinischen Wolken spricht (a. a. O. p. 684) Folgendes:

„Nichts könnte jene „„geisterhafte Textur““, die Sir JOHN HERSCHEL einem Cometen zuschreibt, besser anschaulich machen, als diese actinischen Wolken.“

Gleich im ersten Satze seiner Theorie fühlt Herr Tyndall wieder das Bedürfniss, auf diese „Textur" aufmerksam zu machen, indem er jenen Satz mit den Worten schliesst:

„Die Textur der actinischen Wolken ist nämlich unleugbar die eines Cometen."

Man sieht hieraus, welch' ein ungemeines Gewicht Herr Tyndall auf diese Gleichheit des äusserlichen, sinnlichen Eindruckes einer actinischen Wolke und eines Cometen legt. Dass im Gebiete der Sinneswahrnehmungen die Umkehr des Satzes:

Gleiche Ursachen haben gleiche Wirkungen

nicht gestattet ist, weil wir vermöge der räumlichen und zeitlichen Beschränkung unseres Körpers stets nur einen geringen Theil der von einem Objecte ausgehenden Wirkungen empfangen und wahrnehmen können, ist Herrn Tyndall gänzlich unbekannt, trotzdem allein durch diesen Umstand die Möglichkeit aller doch factisch vorhandenen Sinnestäuschungen bedingt ist.

Im vierten Satze der Theorie, welcher, wie wir sahen, eine mit dem Principe der Erhaltung der Kraft im Widerspruche stehende Hypothese involvirte, treibt nun der *„negative Schatten"* Sir John Herschel's den entsetzlichsten Spuk. Der durch ein solches Gespenst beängstigte Verstand wird hierdurch in der natürlichen Ausübung seiner normalen Functionen gestört und um diesem auf die Dauer unerträglichen Zustande von Angstgefühl ein Ende zu machen, willigt er endlich ein, dass man ihm die Augen verbinde, um dann mit gebrochener Kraft seiner treuen Dienerin, der Hand, das eigene Verbannungsurtheil in folgenden Worten zu dictiren:

„Um zu erklären, dass Niederschlag hinter dem Kopf des Cometen, oder in dem Raume, wo des Kopfes Schatten liegt, eintritt, braucht man nur anzunehmen, dass die calorischen Strahlen der Sonne reichlicher vom Kopf und Kern absorbirt werden, als die actinischen Strahlen."

Ist es nun nicht vollkommen begreiflich, dass die willenlose Sclavin eines so tief gedemüthigten Verstandes nach Ablauf eines Jahres auch noch die folgenden Worte niederschreibt?

„Es mag Cometen geben, deren Dampf sich nicht durch die Sonne zersetzen lässt, oder der sich, wenn zersetzt, nicht niederschlägt. Diese Ansicht eröffnet uns die

Möglichkeit der Annahme von unsichtbaren Cometen, die durch den Raum wandern, vielleicht über die Erde fegen und ihren Gesundheitszustand beeinflussen, ohne dass wir sonst etwas von ihrem Vorübergehen merken."

11. Der Ursprung und die practische Bedeutung der Handlungen in ihrer Beziehung zu den Verstandesoperationen.

Die letzten Untersuchungen über die Ideenassociationen Tyndall's haben uns also mit einer dritten Classe von Erscheinungen bekannt gemacht, in denen sich die Unzweckmässigkeit der Verstandesoperationen äussert, so dass gegenwärtig die schon beim Beginne dieser Betrachtungen angedeutete Frage von Neuem aufgeworfen werden muss:

Weshalb können die zu bestimmten Zwecken entwickelten Fähigkeiten eines Individuums zu unzweckmässigen Handlungen benutzt werden?

Es bedarf nach den bisherigen Deductionen kaum noch der besonderen Erwähnung, dass ich hier die Zwecke des Individuums vollkommen im Sinne Darwin's als immanente auffasse, nicht als solche, die durch eine extramundane Intelligenz den handelnden Naturwesen eingepflanzt sind. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die Functionen des Verstandes und der höheren intellectuellen und moralischen Fähigkeiten ebenso als den Bedürfnissen beim Kampfe um's Dasein entsprungen anzusehen, wie die Organe, deren sich dieselben bedienen müssen, um in der Aussenwelt Veränderungen hervorzurufen und dadurch überhaupt erst für das Naturganze practische Bedeutung zu erlangen.

Bereits in den Betrachtungen über den Ursprung und die practische Bedeutung des Verstandes (§. 9) habe ich auf die mit jeder Lebensäusserung eines Organismus verbundenen Empfindungen der Lust und Unlust hingewiesen. Nur durch den Wechsel dieser beiden Empfindungen werden auf den niedrigsten Entwickelungsstufen die Thätigkeitsäusserungen der Naturwesen bestimmt, entsprechend dem räumlich und zeitlich beschränkten Gebiete von Veränderungen, welche dieselben für die Zwecke ihres Daseins zu berücksichtigen haben. Entwickelt sich aber der Organismus unter dem Einflusse der

natürlichen Züchtung zu höheren Lebensformen, so erweitert sich auch der Kreis der für sein Wohl und Wehe bedeutungsvollen Veränderungen in der Aussenwelt. Dem Bedürfnisse entsprechend, diese Veränderungen bei denjenigen des eigenen Körpers zu berücksichtigen, steigern sich auch die sensiblen und motorischen Organe sowohl ihrer Quantität als Qualität nach. In Uebereinstimmung hiermit sehen wir auf der Stufenleiter der organischen Wesen die Stärke der Sensibilität parallel mit der Höhe der Entwickelung wachsen. Folglich muss auch die Intensität der Lust- und Unlustempfindungen, welche sich vermöge jener Sensibilität mit jeder Thätigkeitsäusserung im Organismus verknüpft, mit der Höhe seiner Entwickelungsstufe wachsen. Erreicht dieselbe diejenige Höhe, bei welcher eine gewisse Classe von Veränderungen mit dem Namen „Handlungen" bezeichnet wird, so stehen dieselben ihrer Natur nach nicht mehr unter dem Einflusse der zeitlich auf die Gegenwart, räumlich auf einen bestimmten Ort des Organismus beschränkten Reize, sondern sie beziehen sich auf Veränderungen, die zeitlich der Zukunft und räumlich einem oder mehreren Orten ausserhalb des Organismus des handelnden Individuums angehören.

Die Handlung ist also von diesem Gesichtspunkte aus in der That nichts anderes als eine quantitative Steigerung der Reaction auf Reize. Es ist selbstverständlich, dass jene mit Handlungen bezeichneten Lebenserscheinungen bei einem Naturkörper erst dann eintreten können, wenn sich unter dem Drucke des Bedürfnisses ein Organ entwickelt hat, vermöge dessen eine Causalreihe von einem, durch die Erfahrung gegebenen, Gliede aus, nach rückwärts oder vorwärts eine gewisse Strecke verfolgt werden kann. Die Thätigkeitsäusserungen dieses Organes sind die „Verstandesoperationen". Die Vollkommenheit derselben lässt sich nach der Grösse des Zeitraumes bemessen, bis zu welchem von einem bestimmten Zeitpunkte einer wahrgenommenen Veränderung aus die dadurch causal bedingten Veränderungen in die Zukunft oder Vergangenheit verfolgt und berücksichtigt werden können.

Aus dieser Betrachtung über den Ursprung und die Bedeutung der Handlungen ergibt sich nun unmittelbar, dass jede Handlung, welche nicht auf zukünftige Veränderungen gerichtet ist, sondern auf die gleichzeitig mit ihrer Ausübung nothwendig verbundene Lustempfindung durch Reize, eine dem natürlichen Wesen und Zwecke der Handlung überhaupt widersprechende Lebensäusserung des Individuums sein muss.

Derartige Handlungen sind deshalb ihrem Wesen nach zweckwidrig, weil die Natur, nach dem Principe des kleinsten Aufwandes von Mitteln, alle diejenigen für das Wohl des Organismus nothwendigen Reactionen durch Reize bestimmt, welche überhaupt durch diese Art von Mitteln bestimmbar sind. Erst wenn sie mit diesen einfachen Mitteln nicht mehr ausreicht, greift sie zur Anwendung complicirterer Processe, die im vorliegenden Falle sich in Form von Handlungen manifestiren.

Da nun aber Lust- und Unlustempfindungen in der ganzen Natur die Lebensäusserungen aller Wesen bestimmen, so kann eine Handlung nur dadurch in Widerspruch mit ihrer natürlichen Bestimmung gerathen, dass die mit ihrer Ausübung verbundene und durch Reize vermittelte Lustempfindung einen so hohen Grad erreicht, dass derselbe in der Vorstellung des handelnden Wesens als Motiv für die Handlung wird und dadurch die in der Zukunft liegenden Folgen der Handlung, welche naturgemäss das Motiv der Handlung sein sollten, überwältigt und aus der Vorstellung verdrängt. Der auf diese Weise irre geleitete Verstand kann natürlich erst nach der Ausübung einer so motivirten Handlung empirisch von dem Widerspruche überzeugt werden, in welchem dieselbe mit ihrem natürlichen Zwecke steht. Das Verschwinden des Lustgefühls nach Beendigung der Handlung ist für ihn die Prämisse, aus welcher er mit Hülfe eines unbewussten Schlusses die Zweckwidrigkeit der Handlung als Conclusion ableitet. Diese, durch den unbewussten Erkenntnissprocess herbeigeführte, Wahrnehmung verbindet sich in uns mit dem Gefühle der Scham, welches als solches, durch

natürliche Züchtung entwickelt, als Regulator für die Zweckmässigkeit und die Oeconomie der Lebensäusserungen selbstbewusster Organismen betrachtet werden kann. Alle diejenigen Handlungen, welche wir beim Menschen als unsittliche bezeichnen, müssen nach der entwickelten Theorie solche sein, die im angedeuteten Sinne als zweckwidrige zu bezeichnen sind.

Daher die Unsittlichkeit der Lüge und die Scham nach ihrer Entdeckung, als eines Widerspruches mit dem Zwecke der Sprache zur gegenseitigen Verständigung und Orientirung vernünftiger Wesen. Daher das Schamgefühl und die Möglichkeit unsittlicher Handlungen auf sexuellem Gebiete gerade auf der höchsten Entwickelungsstufe beim Menschen. Die Steigerung der durch Reize ausgelösten Lustempfindungen hat auf dieser höchsten Stufe der organischen Entwickelung einen solchen Grad erreicht, dass in der oben erwähnten Weise eine Irreleitung des Verstandes eintreten und dadurch eine ursprünglich im Dienste der wichtigsten Naturzwecke stehende Handlung für das Bewusstsein den Charakter der Zweckwidrigkeit erlangen kann. Die verschiedenen Grade der Unsittlichkeit werden hiernach durch die verschiedenen Grade der Zweckwidrigkeit mit Rücksicht auf die natürliche Bestimmung der Handlungen bemessen werden können.

In Folge der socialen Beziehungen der Menschen entwickeln sich aber, entsprechend den hierdurch erzeugten Bedürfnissen, im Laufe der Zeiten besondere Zwecke, zu deren Erreichung die Gemeinschaft mehrerer Individuen erforderlich ist, und welche im Gegensatz zu den unbewussten natürlichen Zwecken als bewusste ideale Zwecke bezeichnet werden können. Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass wir durch die Entwickelung idealer Zwecke in den Stand gesetzt sind, gleichsam das Entstehen neuer Schamgefühle als Regulatoren für zweckmässige Handlungen zu beobachten und dadurch die Richtigkeit der dargelegten Theorie zu prüfen. Qualitativ sind alle Erregungen des Schamgefühls ganz unabhängig von ihrem Inhalte und vollkommen übereinstimmend, nur der Grad ist ein verschiedener. Man erinnere

sich z. B. an die Zeiten, wo beim Erlernen einer fremden Sprache ein grober, grammatikalischer Fehler dem Schüler durch ein Schamgefühl das Blut in die Wangen trieb, oder wie selbst der auf Bildung Anspruch machende Mensch sich durch die Entdeckung eines von ihm begangenen orthographischen Fehlers beschämt fühlen kann.

Das Verfolgen derartiger, von den Menschen selbst geschaffener, idealer Zwecke ist ebenfalls von den Gefühlen der Lust oder Unlust begleitet, je nachdem die Menschen sich hierbei in ihren Bestrebungen gefördert oder gehemmt fühlen. Gesteigert werden aber diese Empfindungen dadurch, dass sich nach Maassgabe des erreichten Erfolges äussere Zeichen und secundäre Vortheile einstellen, die als solche den Zwecken der Handlungen fremd sind.

Es ist klar, dass, wenn die durch jene äusseren Zeichen erzeugten Lustempfindungen einen hohen Grad erreichen, diese selbst an Stelle der ursprünglichen Zwecke der Handlungen treten können. Es findet dann hier ganz dasselbe wie bei den natürlichen Handlungen statt, nur dass an Stelle der dort durch accessorische Reize erzeugten Lustempfindungen die durch jene äusseren Zeichen der Anerkennung entwickelten Reize treten. So ist z. B. das Streben nach Erkenntniss der Wahrheit bei allen wissenschaftlichen Bemühungen, wenn dieselben vom Erfolge begünstigt sind, gegenwärtig mit äusseren Zeichen der Anerkennung und des öffentlichen Lobes verbunden, die mit dem Streben nach Wahrheit und dem hiermit verbundenen natürlichen Gefühle der Befriedigung gar nichts zu schaffen haben, sondern vermuthlich für den Empfänger häufig weit eher belästigend und störend als angenehm wirken.

Da nun aber die Befriedigung, welche das erfolgreiche Streben nach Wahrheit an sich gewährt, offenbar nur Diejenigen zu würdigen im Stande sind, denen die Natur die hierzu erforderlichen Mittel verliehen hat, die Anderen aber nur die oben erwähnten äusseren Zeichen wahrnehmen, so entwickelt sich hier durch die Regelmässigkeit des Zusammentreffens dieser beiden Erscheinungen die Täuschung, beide

Phänomene ständen in einer derartig causalen Beziehung, dass Ursache und Wirkung mit einander vertauscht werden könnten.

Es beruht aber diese Täuschung, wie alle Täuschungen, auf der logisch berechtigten, practisch aber aus den oben (§. 10) angegebenen Gründen unzulässige Umkehr des Satzes:

Gleiche Ursachen haben gleiche Wirkungen.

Ebenso wie Herr Tyndall aus der Gleichartigkeit der Wirkungen einer actinischen Wolke und eines Cometen auf sein Sensorium vermittelst eines Fehlschlusses die Gleichartigkeit der Ursachen für den Ursprung beider Phänomene herleitet, ebenso fehlerhaft sind die Schlüsse derjenigen, welche die so viel gepriesene Köstlichkeit des Ruhmes zu empfinden hoffen, wenn sie die oben erwähnten accessorischen Erscheinungen desselben auf künstlichem Wege herbeiführen.

Man beobachtet vielmehr in der Regel, dass sich bei solchen Menschen, nachdem alle künstlichen Mittel mit bestem Erfolge erschöpft sind, am Abend ihres Lebens die Empfindung einer grossen Enttäuschung einstellt. Sie werden sich nun der Zweckwidrigkeit ihrer Handlungen bewusst und erkennen, dass dasjenige, was sie wirklich unter dem Einflusse ihrer subjectiven Motive der Welt Nützliches geleistet haben, auch von Anderen mit geringerem Kraftaufwande und bescheideneren Mitteln hätte geleistet werden können. Dieses Gefühl von der Vergeblichkeit des Strebens und der Zweckwidrigkeit der angewandten Mittel mag vielleicht der eigentliche Kern derjenigen Gemüthsverfassung sein, welche heutzutage unter den verschiedenartigsten Namen die Geissel aller derer geworden ist, welche nach eifrigem Streben endlich den Besitz eines lang ersehnten Gutes erreicht haben und nun die unangenehme Entdeckung machen, dass der Besitz desselben nicht leistet, was er versprochen hatte und demgemäss der ganze Aufwand von in Bewegung gesetzten Mitteln ein vergeblicher gewesen ist. Für die Qualität dieser Unlustempfindung ist es ganz gleichgültig, ob das Ziel des Strebens materieller Besitz und Reichthum oder Orden, Titel, Würden, Mitgliedschaft gelehrter Körperschaften, illustrirte Biographien u. dgl. m. gewesen ist.

Die Stärke dieser Empfindung wird um so grösser sein, je bedeutender der Verstand entwickelt ist, indem es gerade *sein* Werk ist, aus dem empirisch gelieferten Beobachtungsmaterial als Prämisse durch einen unbewussten Schluss die Conclusion, nämlich die Zweckwidrigkeit der einen grossen Theil des Lebens hindurch aufgewandten Mittel, abzuleiten. Je zwingender diese Conclusion in's Bewusstsein tritt, desto schmerzlicher ist die Enttäuschung und das damit verbundene Gefühl der Unlust. Man findet dem entsprechend, dass in der Regel gerade die intellectuell reicher angelegten Naturen den Qualen jener Gemüthsverfassung anheimfallen. Nächst der zweckentsprechenden Anwendung der uns von der Natur verliehenen Kräfte ist in der That ein mangelhafter Verstand das sicherste Schutzmittel gegen derartige Leiden.

Fassen wir also kurz das Resultat unserer letzten Betrachtungen zusammen, so besteht dasselbe in Folgendem:

Alle Thätigkeitsäusserungen der Naturwesen werden durch Empfindungen der Lust und Unlust bestimmt, und zwar so, dass dieselben innerhalb eines abgeschlossenen Gebietes von Erscheinungen *den unbewussten Zweck verfolgen, die Summe der Unlustempfindungen auf ein Minimum zu reduciren.*

Auf der niedrigsten Stufe der Organismen wird die zur Erreichung dieses Zweckes erforderliche Wechselbeziehung der Individuen und ihrer Bewegungen durch Reize vermittelt, welche bei allen im erwähnten Sinne *zweckmässigen* Veränderungen eine Lufstempfindung, bei allen unzweckmässigen Veränderungen aber eine Unlustempfindung auslösen, und hierdurch alle Thätigkeitsäusserungen *mit der Zeit* in zweckentsprechende zu verwandeln streben.

Durch eine derartige gegenseitige Beeinflussung materieller Veränderungen erzeugen sich vollkommenere Organismen, deren Entwickelungsstufe wesentlich nach dem räumlichen und zeitlichen Umfange derjenigen Veränderungen bemessen werden kann, welche sie für die Zwecke ihres Daseins und ihrer Bedürfnisse in den Kreis ihrer Wahrnehmung ziehen und berücksichtigen müssen. Zur Erweiterung des erwähnten Umfanges entwickelt sich die *Verstandesthätigkeit,*

und beeinflusst wiederum unter Mitwirkung von Lust und Unlust die Thätigkeitsäusserungen höher organisirter Wesen.

Hierdurch ist aber die Möglichkeit gegeben, dass sich mit einer solchen Lebensäusserung, die wir von einer gewissen Stufe an als Handlung bezeichnen, in doppelter Weise eine Lustempfindung verbindet, nämlich erstens durch die Reize, welche nothwendig mit dem zur Handlung erforderlichen Complex organischer Bewegungen verbunden sind, und zweitens durch den vom Verstande anticipirten und in Zukunft liegenden Erfolg der Handlung.

Demgemäss sind Handlungen complicirtere und mit einem grösseren Aufwande von Mitteln erzeugte Processe, als die durch Reize bestimmten Bewegungen auf einer niedrigeren Entwickelungsstufe. Wird daher ein zu Handlungen befähigtes Wesen durch die Intensität der ersten Gattung von Lustempfindungen verleitet, diese und nicht die zweite Gattung als Motiv seiner Handlungen zu betrachten, so sind die zu einer solchen Handlung verwandten Verstandesoperationen zweckwidrige, indem dasselbe Ziel mit geringerem Kraftaufwande und einfacheren Mitteln von der Natur hätte erreicht werden können. Der ganze hierbei im Innern des handelnden Individuums ablaufende Complex von Veränderungen steht also im Widerspruch mit dem Principe des kleinsten Kraftaufwandes. Aehnlich nun wie ein Instrument, welches für feinere Arbeit bestimmt, aber zu gröberer angewandt wurde, verderben und allmälig zu jener feineren Arbeit untauglich werden muss, ähnlich muss auch der Verstand, wenn er andauernd zu solchen Handlungen benutzt wird, welche nur die accessorisch und nicht mit dem Wesen der Handlung verbundenen Lustempfindungen zum Zwecke haben, allmälig verderben und zu besseren Leistungen unbrauchbar werden.

Da aber für wissenschaftliche Leistungen die Qualität der Verstandesoperationen bekanntlich eine besonders gute sein muss, so ist gerade hier die Gefahr vorhanden, die Güte dieser Operationen durch Missbrauch herabzusetzen. Diese Gefahr wird dadurch noch ausserordentlich gesteigert, dass die oben erwähnten und nach Analogie der Reize die erfolgreichen Leistungen begleitenden Erscheinungen für viele

wissenschaftlich thätige Menschen einen so hohen Werth haben, dass nicht mehr die Erforschung der Wahrheit allein, sondern unbewusst auch diese secundären Lustempfindungen als Zwecke des wissenschaftlichen Strebens verfolgt werden.

Hiermit ist nun, wie ich glaube, die zu Anfang dieser Betrachtungen aufgeworfene Frage:

> Wodurch werden die zu bestimmten Zwecken entwickelten Fähigkeiten eines Individuums zu unzweckmässigen Handlungen bestimmt?

einfach dahin zu beantworten, dass derartige Handlungen durch andere als durch die mit dem Wesen und der Natur einer Handlung verknüpften Motive geleitet werden.

12. Anwendung der entwickelten Theorie zweckwidriger Handlungen und weitere Consequenzen derselben.

Ich gehe nun dazu über, die oben entwickelte Theorie der Handlung und ihrer Beziehung zu den Operationen des Verstandes auf die Erscheinungen anzuwenden, welche wir aus den Beobachtungen bezüglich der Tyndall'schen Verstandesthätigkeit abgeleitet hatten. Die Unvollkommenheit dieser Thätigkeit äusserte sich, wie wir sahen, auf dreifache Weise; nämlich:

1. durch den Mangel an Vorsicht,
2. durch den Mangel an Logik,
3. durch den Mangel an Beherrschung der Phantasie.

Dass diese Mängel den Verstandesoperationen Tyndall's ursprünglich nicht innegewohnt haben, also nicht angeboren, sondern erst später erworben sind, geht einfach aus der Thatsache hervor, dass derselbe viele Jahre hindurch der Gehülfe und Freund Faraday's gewesen ist, und selbständige wissenschaftliche Arbeiten geliefert hat, welche eine derartige Annahme nicht gestatten.

Die Frage, mit deren Beantwortung wir uns daher gegenwärtig zu beschäftigen haben, ist die folgende:

> Wodurch hat sich Herr Tyndall die angeführten Mängel seiner Verstandesthätigkeit erworben?

Theoretisch wird diese Frage von dem oben entwickelten Standpunkte einfach dahin zu beantworten sein, dass sich bei

Herrn Tyndall bewusst oder unbewusst allmälig solche Motive seiner Handlungen entwickelt haben, welche mit dem ursprünglichen und natürlichen Zwecke derselben nicht verbunden sind.

Der natürliche Zweck der Gesammtthätigkeit eines Menschen ist durch seinen Beruf und durch seine Stellung ausgesprochen, welche er zur Ausübung dieses Berufes in der menschlichen Gesellschaft einnimmt. Herr Tyndall ist kraft seines Berufes und seiner Stellung verpflichtet, als Zweck seiner Thätigkeit die Bereicherung der Wissenschaft und die Verbreitung der Wahrheit zu betrachten. So lange dieser Zweck als Motiv die Handlungen leitet, sind dieselben naturgemäss und je nach dem Erfolge des dadurch bewiesenen redlichen Strebens werden dieselben von äusseren Zeichen der Anerkennung begleitet. Reichen aber die von der Natur als ein Geschenk verliehenen Kräfte nicht aus, um jenes Streben zu einem der Stellung und den Anforderungen entsprechend erfolgreichen zu machen, so wird Jeder, der den moralischen Werth eines Menschen höher als den intellectuellen stellt, dennoch dem ernsten Streben seine ungetheilte Anerkennung zollen und höchstens im Interesse des unbefriedigt Strebenden ein Gefühl des Bedauerns darüber empfinden, dass der „Talar" eines genialen „Vorgängers im Amte eine Bürde ist, die fast zu schwer ist für andere Schultern."[1])

Anders verhält es sich, wenn bei mangelnden Fähigkeiten bewusst oder unbewusst der Schein erzeugt werden soll, als seien die letzteren in dem erforderlichen Umfange vorhanden. Da das Maass derselben in Wirklichkeit nicht ausreichend ist, um durch naturgemässe Verwendung ebenso bedeutende Fortschritte in der Wissenschaft zu begründen wie der Vorgänger, so liegt die Versuchung nahe, jene geringeren Fähigkeiten nur zur Erzeugung derjenigen Erscheinungen zu benutzen, welche hervorragende Verdienste ganz von selbst und nur accessorisch begleiten. Diese Erscheinungen

[1]) Vgl. Faraday und seine Entdeckungen. Eine Gedenkschrift von John Tyndall. Autorisirte deutsche Uebersetzung, herausgegeben und mit einer Vorrede versehen durch H. Helmholtz. Braunschw. 1870. p. 160.

bestehen im Wesentlichen in den schon oben angedeuteten Aeusserungen der öffentlichen Auszeichnung und der Anerkennung durch wissenschaftliche Corporationen u. dgl. m. Die Mittel, durch welche heutzutage alle diese Erscheinungen ganz nach individuellem Bedürfnisse in grösserer oder geringerer Ausdehnung schon bei sehr mässigen Fähigkeiten hervorgerufen werden können, sind der gegenwärtig lebenden Generation so bekannt, dass ich mich besonderer Bemerkungen hierüber glaube enthalten zu können.

Wie man sieht, ist die Möglichkeit zu einer derartig zweckwidrigen Anwendung der Verstandesoperationen nur erst dann gegeben, wenn die Leistungsfähigkeit derselben nicht ausreichend ist, um einen sich selbst oder durch die äusseren Umstände gesetzten Zweck zu erreichen.

Ehe also die hier theoretisch dargelegte Möglichkeit einer solchen Zweckwidrigkeit als Erklärungsprincip auf einen concreten Fall angewandt werden kann, muss zunächst die Frage entschieden sein, ob und weshalb in diesem speciellen Falle die vorhandenen Fähigkeiten nicht ausreichend sind, dem besagten Zwecke zu entsprechen und den dadurch gestellten Anforderungen zu genügen.

Die Beantwortung und Entscheidung dieser Frage scheint beim ersten Anblick eine sehr schwierige, weil man sich hierbei als Richter über den relativen Werth von fremden Leistungen aufzuwerfen hat, von denen die einen meistens einer abgeschlossenen, die anderen einer noch unvollendeten Laufbahn angehören. Ausserdem stände unser Urtheil unbewusst unter dem Einflusse der persönlichen Motive von Sympathie und Antipathie und würde schon deswegen nur einen sehr geringen Grad von objectiver Wahrheit beanspruchen können.

Es fragt sich also, gibt es nicht einen anderen mehr directen Weg, um ganz objectiv wenigstens über den relativen Werth irgend welcher Leistungen zweier Individuen zu entscheiden, ähnlich wie wir die saure oder alkalische Beziehung von Körpern nicht nur subjectiv durch den Geschmack, sondern besser objectiv durch die Reaction der Körper gegen einander bestimmen können.

Ich glaube nun in der That als unmittelbaren Ausdruck der relativen Vollkommenheit irgend welcher Thätigkeitsäusserungen von gleicher Art den Grad der Bewunderung und Verehrung betrachten zu können, welcher sich zwischen zwei Individuen entwickelt, deren Bestrebungen im Dienste gleicher Zwecke stehen.

Dieses Gefühl der Verehrung entspringt aus dem Triebe der Nachahmung, dessen sich die Natur auf niedrigeren Stufen der Organisation als Mittel zur Vervollkommnung vermittelst der natürlichen Züchtung in erfolgreichster und umfassendster Weise bedient. Im Menschengeschlechte dient es veredelt als Gefühl der Verehrung und Hochachtung den gleichen Zwecken, indem es der Antrieb zur möglichst grossen Anspannung der vorhandenen Kräfte wird. Dieses Gefühl ist also wesentlich bedingt durch die Ueberzeugung von der Geringfügigkeit der eigenen Leistungen gegenüber denjenigen, welche dem von uns Bewunderten oder Verehrten angehören.

Wir bezeichnen diejenige Charaktereigenschaft, welche leicht zur Anerkennung und Hochschätzung Anderer im angedeuteten Sinne befähigt, mit dem Namen „Bescheidenheit", entsprechend dem oben Erwähnten, dass ein Mensch, welcher einen andern seiner Leistungen wegen bewundert oder verehrt, sich selbst bescheidet, ihm überhaupt gleichzukommen. Die Bescheidenheit wird deshalb durchschnittlich von den Menschen als eine lobenswerthe Eigenschaft des Charakters betrachtet, weil sie als Antrieb zur Vervollkommnung die Möglichkeit zur Verbesserung des Geschlechts involvirt.

Unterfängt sich nun aber Jemand in Worten und Schriften die hohe Verehrung und Bewunderung für einen Andern an den Tag zu legen, während er doch in Wahrheit innerlich von der Gleichheit des eigenen Werthes mit dem des äusserlich Vergötterten überzeugt ist, dann werden jene Worte nur das Mittel zur Selbstverherrlichung und machen als zweckwidrige auf denjenigen, welcher sie liest oder hört, denselben ästhetisch widerlichen Eindruck wie eine durchschaute Lüge.

Nach diesen Bemerkungen gehe ich nun dazu über, zu untersuchen, in wie weit bei Herrn TYNDALL, gleichgültig ob

bewusst oder unbewusst, eine derartige Veränderung der Motive seiner Thätigkeit anzunehmen ist.

Herr Tyndall hat im vorigen Jahre eine Schrift veröffentlicht, welche dem Andenken seines berühmten Vorgängers im Amte, des am 25. August 1867 der Wissenschaft zu früh entrissenen Michael Faraday gewidmet ist. Dieselbe ist betitelt: „Faraday und seine Entdeckungen. Eine Gedenkschrift von John Tyndall.“

Diese Schrift ist bald nach ihrem Erscheinen unter Beaufsichtigung von H. Helmholtz in's Deutsche übertragen und von Letzterem mit einer Vorrede versehen worden. Auf diese deutsche Uebersetzung (Braunschweig 1870) werde ich mich bei den folgenden Citaten beziehen und denselben nur die Seitenzahl dieser deutschen Ausgabe beifügen.

Die Schrift ist dem Gefühle der Bewunderung und Verehrung nicht minder als dem der Pietät für Faraday entsprungen, dessen Freund und Gehülfe der Verfasser viele Jahre hindurch gewesen ist.

Mit Rücksicht auf die oben dargelegte psychologische Bedingung müsste also jene Schrift im Wesentlichen als der Ausdruck einer selbstempfundenen, intellectuellen und moralischen Verschiedenheit zwischen Tyndall und Faraday betrachtet werden.

Zwischen congenialen und moralisch gleich qualificirten Männern ist eine gegenseitige Bewunderung und Vergötterung etwas Unnatürliches und Widerliches, soweit die Gleichheit ihrer Eigenschaften eine bewusste ist. In diesem Fall findet gegenseitige Achtung statt. Ein sehr zur Bescheidenheit disponirter Charakter kann subjectiv von der Geringfügigkeit seiner Leistungen überzeugt sein und, dieser Ueberzeugung entsprechend, einem Andern von objectiv gleichem oder sogar noch geringerem Werthe ein Gefühl der Verehrung entgegenbringen. Dann beruht aber nur diese subjective Ueberzeugung auf einer Täuschung; der Ausdruck derselben bleibt stets ein vollkommen wahrer und berechtigter.

Ich überlasse es dem Leser, sich aus der angeführten Schrift selber eine bestimmte Ansicht darüber zu bilden, ob

Herr Tyndall innerlich wirklich von seiner geringeren Begabung Faraday gegenüber in dem Maasse überzeugt ist, als er es an zahlreichen Stellen jener Schrift ausdrückt, oder ob er sich für eine mit Faraday congeniale Natur hält. Sollte sich letzteres beweisen lassen, so würde nach den oben über den natürlichen Ursprung des Gefühls der Verehrung und Bewunderung gemachten Bemerkungen der Ausdruck jener Verehrung im Dienste der eigenen Selbstverherrlichung stehen.

Ich enthalte mich hierüber eines jeden Urtheils und erlaube mir nur die folgenden Worte der Beurtheilung des Lesers anheimzustellen, mit welchen Herr Tyndall sein letztes Zusammensein mit Faraday schildert:

> (160) „Ich kniete eines Tages neben ihm nieder, und legte meine Hand auf seine Knie; er streichelte sie liebevoll und murmelte mit leiser, sanfter Stimme die letzten Worte, welche Michael Faraday zu mir sprach."
>
> „Es war mein Streben und mein Wunsch, die Stelle Schiller's bei diesem Goethe einzunehmen; und er war zu Zeiten so freudig und kräftig, — körperlich so rüstig und geistig so klar, dass mir oft der Gedanke kam, auch er werde, wie Goethe, den jüngeren Mann überleben."

Ich vermag nicht zu beurtheilen, in wie weit Herr Tyndall als Engländer im Stande ist, sich die Gefühle und Empfindungen zu vergegenwärtigen, welche in der Brust eines jeden Deutschen mit den Namen Goethe und Schiller verschwistert sind. Alle Blüthen, welche die Begeisterung für das Wahre, Schöne und Edle im menschlichen Herzen zu treiben vermag, schmücken die unverwelklichen Kränze, die unser Volk um die Schläfe dieser beiden Heroen in dankbarer Verehrung geflochten hat. Wir betrachten sie als Kleinodien und Leitgestirne in Zeiten der Finsterniss, mit denen selbst der eitelste unter den Dichter-Epigonen schon aus Klugheit vermeidet sich zu vergleichen, um nicht bei dem gesunden und bis jetzt noch nicht durch die Phrase corrumpirten Sinn unseres Volkes dem Fluche der Lächerlichkeit zu verfallen.

Besitzt denn Herr Tyndall so wenig wahre und aufrichtige Freunde in Deutschland, dass auch nicht ein Einziger unter ihnen, der die frische Nordluft unserer Eichenwälder kennt,

den arglos Wandernden auf die Gefahr aufmerksam macht, welche ihm aus einer so unvorsichtigen und leichten Bekleidung erwachsen könnte? —

Ich bin nun am Ziele meiner Untersuchung, so weit sie Herrn Tyndall und seine Cometentheorie betrifft. Ich glaube im Wesentlichen das mir gestellte Problem gelöst zu haben, indem ich die theoretisch entwickelte Ursache für die Rückbildung ursprünglich normaler Functionen durch zweckwidrige Benutzung derselben in dem vorliegend betrachteten Falle auf dem Gebiete der Verstandesoperationen nachgewiesen habe.

Fragt man nun, ob es ein Mittel gibt, den weiteren Fortschritt eines derartigen Processes zu verhindern und womöglich die ursprüngliche Leistungsfähigkeit jener Functionen wieder herzustellen, so ergibt sich die Beantwortung dieser Frage aus den bisherigen Betrachtungen von selbst. In der That, wenn die erwähnte regressive Metamorphose durch zweckwidrige Benutzung der uns von der Natur verliehenen Kräfte entstanden ist, so muss eine zweckentsprechende Anwendung derselben das sicherste Mittel sein, dieses Uebel zu beseitigen.

Wenn also Herr Tyndall, ebenso aufrichtig gegen sich selbst wie gegen das Publicum, nicht blos äusserlich, sondern auch innerlich den Rangunterschied anerkennt, welchen die Natur zwischen Faraday's und seinem Kopfe nach unwandelbaren Gesetzen festgestellt hat, so wird diese Erkenntniss ihn verhindern, sich ferner auf Gebiete der naturwissenschaftlichen oder philosophischen Speculation zu wagen, für welche nach den bisher gelieferten Proben, wie es scheint, weder seine Kräfte noch seine Kenntnisse qualitativ und quantitativ den erforderlichen Umfang besitzen.

Sollte sich nun aber Herr Tyndall, unwillig über eine derartige Zumuthung, auch hier wiederum veranlasst fühlen, seiner Verehrung für die deutschen Classiker etwa durch das folgende Citat aus Goethe's Faust Ausdruck zu verleihen:

> „Was bin ich denn, wenn es nicht möglich ist,
> Der Menschheit Krone zu erringen,
> Nach der sich alle Sinne dringen?“

so würde er als Antwort auf diese Frage unmittelbar darauf im Munde des Mephistopheles die Worte finden:

„Du bist am Ende — was du bist.
Setz' dir Perrücken auf von Millionen Locken,
Setz' deinen Fuss auf ellenhohe Socken,
Du bleibst doch immer was du bist.“

13. Allgemeine Ursachen abnormer Erscheinungen begründet im Zeitgeiste. Verhältniss der *Wissenschaft* zur *Technik* und *Industrie*.

Der einzelne Mensch, wie jedes zu einer individuellen Einheit abgeschlossene Wesen der Natur, offenbart seine Eigenschaften unter dem Einflusse der übrigen Welt. Zwischen beiden finden Wechselbeziehungen statt, in Folge deren sich jene Eigenschaften den Verhältnissen der Aussenwelt anpassen. Treten daher an irgend einem Individuum Erscheinungen sehr auffallender Natur zu Tage, so dass die unbewussten Verstandesoperationen der Menschen nicht ausreichend sind, dieselben causal unter allgemeinere Gesichtspunkte zusammenzufassen, so darf dies die bewusste Verstandesthätigkeit nicht zurückhalten, nach allgemeineren und tiefer liegenden Ursachen zu forschen, welche jene Erscheinungen als einen Ausfluss des sogenannten Zeitgeistes, d. h. der gegenwärtigen Entwickelungsphase der civilisirten Menschheit darstellen. Gleichzeitig wird hierdurch dem individuellen Träger abnormer Handlungen eine Art Entlastung zu Theil, indem die Verantwortlichkeit für seine Thaten durch eine natürliche Beschränkung der individuellen Freiheit wenigstens theilweise auf die mitlebende Generation übertragen wird.

Ehe ich zur Ermittelung und Aufdeckung derartiger Ursachen übergehe, seien mir zunächst wiederum einige theoretische und allgemeinere Erörterungen über die Integrität der Verstandesoperationen in Beziehung zu ihrer zweckmässigen Anwendung beim Handeln gestattet.

Wenn die früher auf die Verstandesoperationen angewandte Theorie des Zusammenhanges zwischen Integrität und Zweckmässigkeit der Benutzung organischer Functionen in der Natur begründet ist, so muss es offenbar für die Be-

friedigung desjenigen Bedürfnisses, welches ausschliesslich nur mit Hülfe sehr vollkommener Verstandesoperationen befriedigt werden kann, nämlich des wissenschaftlichen Bedürfnisses, von höchster practischer Bedeutung sein, die oben nur flüchtig angedeuteten Umstände näher kennen zu lernen, durch welche der Mensch unbewusst zu einer zweckwidrigen Benutzung des Verstandes verleitet werden kann.

Man sieht, es hängt von der Kenntniss dieser Umstände das Wohl und Wehe der Wissenschaft ab und es verlohnt sich daher wohl der Mühe, die vorliegende Frage einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen.

Doch wodurch unterscheidet sich die wissenschaftliche von den übrigen Thätigkeiten der Menschen? Bezüglich ihres Ursprungs stimmen beide darin mit einander überein, dass sie einem menschlichen Bedürfnisse entsprungen sind: die wissenschaftliche Thätigkeit dem Bedürfnisse des Verstandes nach causaler Erkenntniss der Welt, die übrigen Thätigkeiten, mit Ausnahme der künstlerischen, dem Bedürfnisse des Leibes nach harmonischem Gleichgewichte der sinnlichen Empfindungen.

Die ersterwähnte Thätigkeit besteht in der bewussten Fortsetzung desselben Processes, durch welchen sich der Verstand unbewusst im Laufe unzähliger Generationen die Vorstellung der mannigfach gegliederten Aussenwelt erzeugte, in welcher er sich nun mit bewunderungswürdiger Sicherheit orientirt.

Die übrigen Thätigkeiten, mit Ausschluss der künstlerischen, sind die bewusste Fortsetzung des Reproductionsprocesses, welcher sich unbewusst durch Vermittelung der Reize und an der Hand der natürlichen Züchtung im Laufe unzähliger Generationen den reich gegliederten Organismus des menschlichen Körpers aufgebaut hat. Den Inbegriff dieser beiden Gattungen selbstbewusster menschlicher Thätigkeit bezeichnen wir mit den Namen Wissenschaft und Technik. Da beides bewusste Thätigkeitsäusserungen sind, so involviren sie nothwendig die Anwendungen der Verstandesoperationen. Der Zweck dieser Operationen ist aber mit Rücksicht auf die dadurch zu befriedigenden Bedürfnisse ein

wesentlich verschiedener. Während die Wissenschaft ihr Werk vollbracht haben wird, wenn der menschliche Geist das Wörtchen „warum?“ entbehren kann, hat die Technik ihr Werk vollbracht, wenn der menschliche Leib ein kaum empfundenes Bedürfniss auch schon zu stillen im Stande ist.

Die einfachste Form des leiblichen Bedürfnisses ist der Hunger, und alles, was damit zusammenhängt. Auf ihn lassen sich daher zum grössten Theile alle gewerblichen Thätigkeiten in ihrem frühesten Ursprunge zurückführen. Den durch die fortschreitende Cultur complicirten Bedürfnissen des Leibes ist die Industrie zu genügen bestrebt. So lange die Verstandesoperationen nur durch das Streben nach Erreichung dieses Zweckes occupirt waren, war jede wissenschaftliche Thätigkeit unmöglich. Dieselbe würde wiederum dereinst unmöglich werden, wenn sich die Verstandesoperationen mit Bewusstsein nur diesem Zwecke unterordnen.

Diese Bemerkungen werden ausreichen, um die Begriffsverwirrung derjenigen erkennen zu lassen, welche bestrebt sind, die Verstandesthätigkeit im Dienste der Industrie als eine wissenschaftliche Thätigkeit hinzustellen und einer solchen Thätigkeit alle diejenigen Attribute zu vindiciren, welche der Wissenschaft, als einer relativ unegoistischen Leistung, von jeher mit Bereitwilligkeit von den Menschen zuerkannt worden sind. Einer derartigen Erniedrigung zu Sclavendiensten im Reiche der Industrie haben sich namentlich gewisse Theile der Naturwissenschaften besonders bei denjenigen Völkern gefallen lassen müssen, welche vermöge ihres Realismus mehr den practischen als den idealen Tendenzen des Lebens zugänglich sind. Für wissenschaftlich höher strebende Völker handelt es sich, derartige Zumuthungen des practischen Verstandes energisch zurückzuweisen.

Nicht die Methode oder die Summe von Scharfsinn, welche bei den Operationen des Verstandes aufgewandt wird, bedingt ihren wissenschaftlichen oder nicht wissenschaftlichen Charakter, sondern einzig und allein der Zweck, zu welchem diese Operationen unternommen werden.

Wenn ein Schuhmacher mit allen Mitteln des physikalischen Scharfsinns die Zähigkeit seines Peches, die Haltbarkeit

seines Zwirnes, den Brechungscoëfficienten der Flüssigkeit in seiner Beleuchtungskugel untersucht, um seine Concurrenten durch vorzügliche Waare zu überflügeln, so bleibt er deswegen doch immer nur ein intelligenter Schuster.

Wenn aber Jemand, bei Sonnenschein auf der Eisenbahn fahrend, durch den miteilenden Schatten des Zuges auf die Frage geführt wird, ob bei fortdauernd gesteigerter Geschwindigkeit des Zuges der Schatten nicht doch ein Wenig hinter dem Zuge zurückbleiben würde, so ist das eine wissenschaftliche Reflexion, und eine auch nur mit den rohesten Mitteln hierüber angestellte Untersuchung stempelt jenen Menschen zu einem wissenschaftlichen Forscher.

Dass die Naturwissenschaft der Industrie häufig Methoden und Thatsachen verdankt, und dieselben mit Erfolg für ihre Zwecke verwerthen kann, ist einfach nur dadurch bedingt, dass beiden Thätigkeitsgebieten dasselbe Reich von Erscheinungen zur Wahl ihrer Mittel angewiesen ist. Da aber die leiblichen Bedürfnisse viel intensiver als die geistigen sind, ja die letzteren als Bedingung ihrer Existenz die Befriedigung der ersteren voraussetzen, so sind auch die dem leiblichen Bedürfnisse entsprungenen Motive viel mächtiger und deshalb die durch sie erzeugten Verstandesoperationen oft viel angestrengter und erfolgreicher, als die durch andere Motive bewegten.

Hieraus folgt nun unmittelbar, dass gerade die Naturwissenschaften, mehr als alle andern, der Gefahr ausgesetzt sind, durch Substitution der materiellen an Stelle der intellectuellen Bedürfnisse dem Zwecke der wissenschaftlichen Thätigkeit entfremdet zu werden, und auf diese Weise eine Einbusse an logischer Schärfe der Verstandesoperationen zu erleiden. Es ist für die Richtigkeit dieser Anschauungsweise, wie mir scheint, sehr bezeichnend, dass die sogenannten anorganischen Wissenschaften, Chemie, Physik und Astronomie, in demselben Maasse an wissenschaftlichem Gehalt, d. h. an deductiver Erkenntniss ärmer sind, je näher sie vermöge ihrer Anwendungen den leiblichen Bedürfnissen der Menschen stehen. Werden daher die letzteren auf einer hohen Stufe der Cultur durch Raffinement überreizt,

so liegt hierin nicht nur die Bedingung zur regressiven Metamorphose der leiblichen Beschaffenheit des Geschlechtes, sondern gleichzeitig diejenige zur Rückbildung der Verstandesoperationen sowohl im Dienste der Wissenschaft als des practischen Lebens.

14. Die Phrase in der Wissenschaft und ihre verderbliche Wirkung auf die Verstandesoperationen.

Die soeben angedeuteten Verhältnisse beziehen sich fast ausschliesslich nur auf die Naturwissenschaften und bedingen daher auch zunächst nur für diese die Möglichkeit einer Verschiebung der Motive bei der intellectuellen Thätigkeit.

Allein durch die vom menschlichen Charakter unzertrennliche Eitelkeit, welche auf einer tieferen Stufe der organischen Wesen im Dienste leicht erkennbarer Naturzwecke stand, ist für alle Wissenschaften die Gefahr einer zweckwidrigen Anwendung und dadurch einer Rückbildung der Verstandesfunctionen gegeben.

Die erwähnte Charaktereigenschaft entwickelt sich auf wissenschaftlichem Gebiete zu einer gefährlichen Höhe fast ausschliesslich durch allzu grosse öffentliche Anerkennung erfolgreicher Leistungen. Es sind diese äusseren Zeichen der Anerkennung und die damit erregten Lustempfindungen, wie bereits früher bemerkt, rein accessorischer Natur. Sie haben mit denjenigen Lustempfindungen, welche sich naturgemäss mit der Erreichung des durch die wissenschaftliche Thätigkeit beabsichtigten Zweckes, nämlich der Erkenntniss der Wahrheit, verbinden, ebensowenig etwas zu schaffen, wie die durch Reize bedingten accessorischen Lustempfindungen mit denjenigen, welche bei Befriedigung natürlicher Bedürfnisse den dazu erforderlichen Handlungen nachfolgen.

Ebenso nun wie hier die Unsittlichkeit durch solche Handlungen bedingt ist, deren Motive sich von der Befriedigung des empfundenen Bedürfnisses auf die, mit der hierzu erforderlichen Handlung verknüpften, sinnlichen Reize verschoben haben, ebenso ist die wissenschaftliche Eitelkeit durch solche Handlungen und Bestrebungen bedingt,

deren Motive sich von der naturgemäss mit der Befriedigung des Causalitätsbedürfnisses verbundenen Lust auf die durch öffentliches Lob accessorisch erregten Lustempfindungen, bewusst oder unbewusst, verschoben haben.

Der Mensch merkt dann sehr bald, dass die durch diese Verschiebung der Motive gesetzten Ziele sich durch viel einfachere Mittel als durch complicirte und sehr vollkommene Verstandesoperationen erlangen lassen. Indem er nun durch fortdauernd erfolgreichen Gebrauch dieser einfacheren Mittel sich daran gewöhnt, seine Zwecke auf diesem Wege zu erreichen, verkümmern allmälig diejenigen Fähigkeiten, welche ihm zur Erreichung höherer Ziele von der Natur verliehen waren.

Es bewirkt folglich die Unsittlichkeit ebenso wie die Eitelkeit des Charakters eine fortschreitende Rückbildung der Verstandesfunctionen.

Mechanisch hat dieser Vorgang sein Analogon im Princip des kleinsten Kraftaufwandes, morphologisch im Princip der Rückbildung überflüssiger und unzweckmässig benutzter Organe, endlich teleologisch im Newton'schen Princip:

„*Natura enim simplex est et rerum causis superfluis non luxuriat.*"

Es lassen sich demgemäss die accessorisch mit den menschlichen Handlungen verknüpften Lustempfindungen in zwei Abtheilungen bringen, nämlich in:

1. diejenigen, welche durch sinnliche Reize unmittelbar die einfachsten Handlungen zur Befriedigung natürlicher Bedürfnisse begleiten. Es mögen diese Lustempfindungen in der Folge als die sinnlichen bezeichnet werden;
2. diejenigen, welche bei höheren Thätigkeitsgebieten — bei denen zur Erreichung eines Zweckes ein grösserer Complex von einzelnen Handlungen erfordert wird — durch Rückwirkung der menschlichen Gesellschaft auf das handelnde Individuum in Form von öffentlichem Lob mittelbar erzeugt werden. Ich will diese Lustempfindungen in der Folge als die socialen bezeichnen.

Wäre man im Stande, die erste Gattung der Lustempfindungen durch Abschwächung der Reizbarkeit zu vermindern, so würden alle Handlungen der Menschen zur Befriedigung natürlicher Bedürfnisse ausserordentlich viel zweckmässiger und daher auch, was von unserm Standpunkt gleichbedeutend ist, sittlicher werden. Eine Bestätigung dieser Vermuthung bin ich geneigt in dem mächtigen Einflusse zu erblicken, welchen die Grösse der Reizbarkeit bei durchschnittlich gleichen Verstandeskräften auf den moralischen Werth des Individuums thatsächlich auszuüben vermag.

Wäre man andrerseits im Stande, die zweite Gattung der accessorischen Lustempfindungen durch Verminderung der öffentlichen Anerkennung in Form von Orden, Titeln, Mitgliedschaft von Academien und gelehrten Gesellschaften, biographischen Lobesspenden in öffentlichen Blättern, sei es auch nur in Form wieder abgedruckter Toaste bei den so beliebten Fest- und Zweckessen etc. herabzusetzen, so würde hierdurch die durchschnittliche Qualität der zu wissenschaftlichen und anderen Leistungen erforderlichen Verstandesoperationen ausserordentlich verbessert und so der Wissenschaft und Socialpolitik ein grosser und wesentlicher Dienst geleistet werden.

Bei den sinnlichen Lustempfindungen wäre die angedeutete Herabsetzung nur im Laufe von Generationen mit Hülfe einer zweckentsprechenden und einfachen Erziehung denkbar, dagegen liegt sie bei den socialen Lustempfindungen in der Hand der Gesellschaft.

Die hierzu anwendbaren Mittel und Wege ergeben sich aus den gemachten Andeutungen von selbst. Man beseitige vor Allem diejenigen Erregungsmittel, welche, auf der Eitelkeit des menschlichen Charakters begründet, im Schoosse der Wissenschaft selber emporgewachsen sind und durch die Ueppigkeit, mit welcher sie wuchern, dem Boden die Säfte zur Ernährung und Erhaltung der Verstandeskräfte entziehen.

Hierdurch verminderte sich die Gefahr einer unbewussten oder bewussten Verschiebung der Motive für wissenschaftliche Arbeiten und der reine Genuss an der Erkenntniss der Wahrheit würde als naturgemässes Motiv mehr an Stelle des

Strebens nach öffentlicher Auszeichnung und materiellem Gewinn treten. Diese Verminderung der naturwidrigen Motive würde zunächst eine wohlthätige Rückwirkung auf die Sprache ausüben und dieselbe einfacher, klarer und der Reinheit der Motive entsprechender machen.

Denn in der Sprache lagern sich gleich Petrefacten der Vorwelt die Resultate der unbewussten und bewussten Verstandesoperationen vergangener Geschlechter in Form von Worten ab. Im Satzbau der Sprache, in den Formen ihrer Wendungen und Bilder spiegeln sich Wahrheit und Lüge, Lauterkeit und Unlauterkeit der die Zunge bewegenden Motive weit deutlicher ab, als diejenigen glauben, welche sich der Worte zur Befriedigung ihrer Eitelkeit und zur Täuschung Anderer bedienen. „Die unzertrennliche Verbindung der Gedanken, der Stimmwerkzeuge und des Gehörs zur Sprache liegt unabänderlich in der ursprünglichen, nicht weiter zu erklärenden Einrichtung der menschlichen Natur.“ [1])

Demgemäss entwickelt sich unter den oben erwähnten Umständen in der Wissenschaft mit Nothwendigkeit die Phrase, als eine Vorbotin und stets bereitwillige Dienerin der Lüge. Wo aber die Phrase sich zeigt, verhüllt die Wahrheit schweigend ihr Haupt und entfernt sich.

Letztere hat zu allen Zeiten bei der Sucht der Schriftgelehrten durch geistreiche Einfälle zu glänzen und dadurch der eigenen oder fremden Eitelkeit zu schmeicheln, nur ein kümmerliches Dasein gefristet. Denn die Wahrheit verschmäht es, stolz gebrüstet, im Gewande rhetorischen Prunkes einherzuschreiten; sie bedarf solch' künstlicher Reize nicht, da sie den Besuch der Salons meidet und sich ihren Verehrern nur in Stunden der Einsamkeit und ruhiger Sammlung naht, — Stunden, die unter dem wachsenden Drucke amtlicher und gesellschaftlicher Pflichten der lebenden Generation allmälig abhanden kommen und nur noch um hohe Preise, fast mit Gewalt, erworben werden können.

[1]) Wilhelm von Humboldt, Ueber die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluss auf die geistige Entwickelung des Menschengeschlechtes. p. 50.

Man darf es zuversichtlich aussprechen, dass sich die durchschnittliche Wahrhaftigkeit und Leistungsfähigkeit des Einzelnen sowie der Völker, sei es auf dem Gebiete der Wissenschaft oder der Politik, an dem Umfange bemessen lässt, in welchem ihre Sprache von der Phrase beherrscht wird. Die Belege für diese Wahrheit sind zu vielfach in der Gegenwart discutirt und besprochen worden, als dass ich es auf die Gefahr hin, längst Bekanntes zu wiederholen, wagen möchte, dieselben hier noch besonders durch Beispiele zu illustriren.

Mich beschäftigt hier vorzugsweise nur der verderbliche Einfluss der Eitelkeit und der dadurch erzeugten Phrase auf die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Menschen, insofern sie die Qualität der Verstandesfunctionen verschlechtert.

Deshalb verlohnt es sich wohl, sei es auch nur aus Rücksichten der Billigkeit gegen andere Nationen, die Frage aufzuwerfen, ob man in Deutschland und in der deutschen Wissenschaft vor diesem Einflusse sicher ist und wie lange noch, oder ob er sich, wenn auch noch nicht auffallend zu spüren, doch vielleicht schon im Stillen und in scheinbar ganz unschuldigen Dingen und Handlungen vorbereitet. —

Indem ich die Beantwortung dieser Frage dem eigenen Urtheile des Lesers anheimstelle, kann ich es mir nicht versagen, ihm in Folgendem wenigstens einige Thatsachen mitzutheilen, welche ihn vielleicht aufmuntern dürften, aus dem Schatze seiner eigenen Erfahrungen das inductive Material für die wissenschaftliche Behandlung jenes ebenso interessanten als wichtigen Gegenstandes zu bereichern.

Allein:

> „Ich bin des trocknen Tons nun satt:“ — — —
>
> „Ich muss dich jetzt vor allen Dingen
> In lustige Gesellschaft bringen,
> Damit du siehst, wie leicht sich's leben lässt.“

15. Die Hofmann-Feier zu Berlin.

Es war an einem Frühlingsabende des Jahres 1870, als ich mit einem Freunde und Collegen den Inhalt einer Mappe des wissenschaftlichen Journal-Cirkels unserer naturforschen-

den Gesellschaft flüchtig durchblätterte. Wir lasen das auf den Umschlägen der einzelnen Hefte angegebene Inhaltsverzeichniss der Arbeiten, um das für uns Wissenswerthe einer genaueren Einsicht zu unterwerfen. Da fällt uns ein Heft in die Hände mit der Aufschrift:

„*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. Dritter Jahrgang. Nr. 3. (Ausgegeben am 28. Februar.) Berlin. Ferd. Dümmler's Verlagshandlung 1870.*“

Wir hätten uns bei diesem Hefte wie bei anderen wahrscheinlich damit begnügt, das auf dem Umschlage befindliche Inhaltsverzeichniss nur zu lesen, um das Heft, als für Mathematiker und Physiker zu wenig interessant, wieder in die Mappe zu legen. Allein die vorletzte Abhandlung hatte allgemeineres Interesse; sie handelte:

„Ueber den ersten böhmischen Diamant.“

und dies wurde für uns die Veranlassung das Heft aufzuschlagen und genauer in Augenschein zu nehmen.

Doch wie gross ist unsere Ueberraschung, als wir beim Aufschlagen gleich auf der ersten Seite eine schöne Photographie erblicken, in welcher Herr Professor Hofmann, der Nachfolger Mitscherlich's in Berlin, bedeckten Hauptes dem Leser ein freundliches Willkommen bietet, mitten in der Werkstätte seines Schaffens, am Experimentirtische des Laboratoriums.

Die unter diesem Bilde mit Initialen angebrachte Inschrift:

„Den Theilnehmern an dem Festmahle der chemischen Gesellschaft zu Ehren des Prof. A. W. Hofmann gewidmet von Zastrau“

vermehrte unser Erstaunen, da in diesen Worten doch ganz deutlich und unverkennbar die private Bestimmung dieses Bildes für die „Theilnehmer an dem Festmahle“ ausgedrückt ist und wir nicht einmal von einem solchen Festessen etwas gehört, geschweige daran Theil genommen hatten.

Wir kamen daher zu der Vermuthung, dass hier irgend ein Versehen oder Missverständniss obgewaltet haben müsse, sei es von Seiten der Verlagshandlung oder des Buchbinders, durch welches ein um die Wissenschaft nicht unverdienter

Mann als das Opfer einer bedauerlichen Indiscretion erscheinen musste.

Nachdem wir uns bei dieser Erklärung im Interesse des Anstandes und der wissenschaftlichen Würde unseres Berliner Collegen beruhigt hatten, lasen wir die Abhandlung „über den ersten böhmischen Diamant". Schon sollte nach beendeter Durchsicht das Heft wieder in die Journalmappe wandern, als uns die hinter der letzten wissenschaftlichen Abhandlung übrig bleibende Papierfülle die Vermuthung erweckte, es müsse noch eine fernere und ziemlich umfangreiche Abhandlung folgen, deren Inhaltsangabe auf dem Umschlage durch dasselbe Versehen unterblieben sei, durch welches vermuthlich die erwähnte Photographie unter die wissenschaftlichen Abhandlungen des fraglichen Heftes gerieth. Wir schlagen die letzte Seite der letzten wissenschaftlichen „Mittheilungen aus London" um und erblicken als Ueberschrift der erwarteten Abhandlung mit fetter Schrift die folgenden Worte:

„Bericht über das Festmahl
der
Deutschen Chemischen Gesellschaft in Berlin
zu Ehren
August Wilhelm Hofmann's."

Dieser Bericht umfasst 25, zum Theil eng gedruckte aber römisch paginirte, Seiten in Prosa und humoristischer Festpoesie.

Ueber den Zweck des Festes geben uns die Berichterstatter in folgenden Worten Aufschluss:

„Der 8. Januar d. J. war ein hoher Festtag für die Deutsche Chemische Gesellschaft; zumal für ihren gefeierten Gründer, den Professor A. W. Hofmann. Der Mann, der es vor zwei Jahren unternommen, die Berliner Chemiker zu gemeinsamer Thätigkeit zu vereinen und die Fachgenossen in ganz Deutschland zur Theilnahme aufzufordern, konnte am 1. Januar d. J. das Präsidium einer grossen europäischen Gesellschaft in die Hände seines Nachfolgers legen; er darf diesen Erfolg zu den schönsten zählen, die seine reiche Erinnerung umfasst.

Für die Einleitung des Festes, das bestimmt war, ein Ausdruck der Anerkennung und des Dankes für diesen Mann zu sein, hatten sich sämmtliche in Berlin anwesende Mitglieder des Vorstandes der Chemischen Gesellschaft mit Ausnahme des zu Feiernden zu einem Fest-Comité geeinigt.

Zum Vorsitzenden des Comité's war Herr G. Magnus erwählt worden. Die HH. H. Wichelhaus und E. Schering hatten es übernommen, beziehungsweise als Secretair und als Schatzmeister zu fungiren."

Den Schluss des ganzen Berichtes und zugleich jenes interessanten Heftes bildet eine zweite Photographie, und zwar eine Copie der geschmackvoll und sinnig verzierten „Festkarte", welche vermuthlich ebenfalls als bleibendes Erinnerungszeichen ursprünglich nur für die Theilnehmer am Festmahle bestimmt war. (Vgl. die Copie in Stahlstich am Schlusse.)

Wir sehen an der Spitze dieser Festkarte Herrn Professor A. W. Hofmann in der luftigen und leichten Bekleidung des olympischen Zeus auf einem Thronsessel, in der Rechten an Stelle der *Νικη* eine Flasche mit der Aufschrift „*Anilin*", in der Linken als Scepter einen „Volumgewichtsbestimmer" haltend. Das wohlgetroffene Antlitz blickt huldvoll lächelnd und doch zugleich mit majestätischer Würde auf das bunte Getreibe von kleinen Kindergestalten zu seinen Füssen, von denen ihm die einen „Heil Jupiter!" zurufen, die andern andere Ovationen darbringen.

Von Befangenheit oder Unbehaglichkeit in Folge der mit allen Mitteln der modernen Technik und Industrie in's Werk gesetzten Apotheose ist keine Spur in den Zügen des Gefeierten zu bemerken, so dass man bei seinem Anblick unwillkürlich an die Stelle in Goethe's Faust erinnert wird, wo Mephistopheles in der Hexenküche selbstzufrieden die Worte spricht:

„Hier sitz' ich wie der König auf dem Throne,
Den Scepter halt' ich hier, es fehlt nur noch die Krone!"

Ich hoffe durch die vorstehend gegebenen Andeutungen beim Leser in hinreichendem Maasse das Verlangen nach eigener Anschauung jenes Festberichtes

„Zur Erinnerung an die Hofmann-Feier zu Berlin
am 8ten Januar 1870"

rege gemacht zu haben. Ich glaube die Versicherung hinzufügen zu können, dass er denselben nicht ohne grosse culturhistorische Theilnahme für die gegenwärtige Entwickelungsphase der modernen Chemie aus den Händen legen wird. Es befinden sich in demselben nicht weniger als 11 Toaste und zahlreiche Fest-Telegramme von den hervorragendsten Männern aus dem Gebiete der Wissenschaft und Politik vollständig abgedruckt, welche, dem Zwecke des Festes entsprechend, im Wesentlichen Eigenschaften und Verdienste des Herrn Professor A. W. Hofmann verherrlichen.

Es ist bekannt, dass bei Toasten die rhetorische Figur der Hyperbel eine grosse Rolle spielt und geschickt angewandt, meistens einen komischen Effect hervorruft. Wenn aber Toaste in den Berichten „einer grossen europäischen wissenschaftlichen Gesellschaft“ abgedruckt und von Photographien begleitet sind, dann muss, wie mir scheint, wenigstens insoweit der Wahrheit genügend Rechnung getragen werden, dass nicht aus den aufgestellten Behauptungen bedenkliche Consequenzen für die Wissenschaft und ihre Jünger abgeleitet werden können.

Toaste und Festreden drucken zu lassen, zumal in einem wissenschaftlichen Journal, kann doch nur dann einen Sinn haben, wenn sich in diesen Reden, wie z. B. bei politischen Meetings in England, allgemeine Perspectiven und Umblicke über den jeweiligen Zustand eines bestimmten Gebietes menschlicher Bestrebungen aussprechen, also im vorliegenden Falle speciell der wissenschaftlichen Bestrebungen und Ziele der neueren Chemie.

In der Hoffnung auf eine derartige Bereicherung unserer Kenntnisse würdigten wir den gehaltenen Festreden eine genauere Ansicht.

Allein bereits die Devise der Festkarte:

„*Chemici non agunt nisi bibentes.*“

stimmte jene Hoffnung bedeutend herab; denn wir glaubten hierin nichts Anderes als eine falsche und für die Fortschritte der Chemie sehr folgenschwere Interpretation des alten Satzes:

In vino veritas

erblicken zu müssen.

Sollten sich die neueren Chemiker zu einer so bedenklichen Auslegung dieses Satzes durch die fruchtlosen Bemühungen Derer haben verführen lassen, welche bestrebt waren, auf dem ernsten und schwierigen Wege einer gewissenhaften Anwendung der inductiven Logik und mathematischen Analysis, die fundamentalen Eigenschaften der Materie zu ergründen, um hierdurch der in ihrer Wissenschaft angestrebten Wahrheit näher zu kommen?

Wären die durch eine derartige Interpretation erschlossenen zwei Wege zur Wahrheit zu gelangen gleichwerthig und könnte, je nach dem individuellen Bedürfnisse und der körperlichen Constitution, bald der eine oder andere dieser Wege zum Gipfel der Erkenntniss eingeschlagen werden, dann freilich wäre ohne Zweifel der in obiger Devise von den Jüngern der neueren Chemie gewählte der bequemere und für die meisten Menschen auch verlockendere Weg.

Ob die Toaste und Festreden bei der Hofmann-Feier unmittelbar stenographirt oder nachträglich auf Ersuchen des Vorstandes von den Rednern zum Druck eingesandt worden sind, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls musste aber doch von den Betheiligten vor dem Drucke eine Correctur gelesen werden, so dass dem Inhalte dieser Reden immerhin eine gewisse, von den Rednern ihnen auch noch nach dem Festabende beigelegte, Bedeutung nicht abgesprochen werden darf.

Mit Berücksichtigung dieses Umstandes waren mir für meine Untersuchungen über die Cometen einige Worte des Herrn Prof. A. W. Hofmann von besonderem Interesse, in denen er uns aus dem Schatze seiner zwanzigjährigen Erfahrung einige Mittheilungen über den psychischen Einfluss der Londoner Atmosphäre auf die wissenschaftliche Denkthätigkeit der Gelehrten macht. Die betreffenden Worte lauten folgendermassen (l. c. p. IX):

„Denken Sie auch, meine Herren, wie gewaltig die tausend Anregungen dieser wunderbaren Stadt, wie uns die Woge des Londoner Lebens in jedem Augenblicke schäumend bis zur Lippe emporschlägt, und wie dieses Leben, was die Forschung an Ergebnissen liefert, mit einer Schnelligkeit verwerthet, dass ein wissenschaftlicher Traum oft Fleisch

und Blut geworden ist, ehe wir ihn noch ausgeträumt haben; denken Sie an ein Zusammentreffen all dieser seltenen Bedingungen und Sie fühlen, meine Herren, dass mir der Abschied von Alt-England nicht leicht geworden ist.“

Dieses ebenso offene als dankenswerthe Geständniss des Herrn Prof. Hofmann beseitigt nun wohl jede noch etwa zurückgebliebene Dunkelheit über die Entstehung der actinischen Cometentheorie von John Tyndall. Betrachtet man dieselbe als einen in der von Hofmann geschilderten Weise entstandenen wissenschaftlichen Traum, der Fleisch und Blut geworden, d. h. in Papier und Druck übergegangen ist, ehe er ausgeträumt wurde, so ist jeder Grund zur Verwunderung über den Inhalt dieser Hypothese beseitigt und daher das Causalitätsbedürfniss unseres Verstandes befriedigt.

Es seien mir nun noch einige Bemerkungen über den wesentlichen Inhalt der sonst noch gesprochenen Worte gestattet. Wie schon bemerkt, gipfeln dieselben in der Verherrlichung A. W. Hofmann's. Indessen ist es auffallend, dass sich durch die ersten neun Reden, wie ein rother Faden, die Bemühungen der Redner hindurchziehen, plausible Motive für die merkwürdige Thatsache aufzufinden, dass Herr Professor A. W. Hofmann überhaupt unter ihnen weilt, indem er, seine glänzende Stellung in England aufgebend, wieder nach Deutschland als einfacher Professor zurückgekehrt ist.

Bei dem wissenschaftlichen Charakter des ganzen Festes und der Anwesenheit so vieler Koryphäen und zahlreicher Vertreter der Wissenschaft beim Mahle war dies nicht anders zu erwarten. Vielleicht glaubte sich Mancher von ihnen sogar berechtigt, hierin wiederum einen schönen Zug jener tief philosophischen Anlage der Deutschen und ihrer ihnen angeborenen Befähigung zur wissenschaftlichen Forschung zu erblicken, mit welcher sie bei der Beobachtung und wissenschaftlichen Analyse irgend einer Erscheinung zuerst nach dem Ursprunge und der Beschaffenheit des Substrates oder des „Dinges an sich“ jener Erscheinung fragen. Indessen scheint im vorliegenden Falle die Beantwortung dieser Frage eine sehr schwierige zu sein, indem sich an derselben so

viele scharfsinnige Männer, wie mir scheint, ziemlich erfolglos abmühen.

Hier mögen nur wenige Stellen aus den Toasten einiger sachverständigen Redner angeführt werden, welche die Schwierigkeit des zu lösenden Problems deutlich darlegen.

Herr Magnus sagt (l. c. p. III):

„Nur wenige Monate später erlag Mitscherlich seiner schmerzvollen Krankheit und nunmehr galt es, solchem Manne einen Nachfolger zu finden. Alle Augen waren alsbald auf Hofmann gerichtet, und gewiss erinnert sich noch Mancher der Anwesenden, wie er damals gesagt hat:

„„Ja wenn wir Hofmann gewinnen könnten, dann wäre uns geholfen, allein Hofmann wird nicht kommen""; denn obwohl die Beziehungen, in welche er zu Bonn getreten war, keinen Zweifel lassen konnten, dass er sein Vaterland nicht vergessen hatte, so wollten doch nur wenige glauben, dass er seine glänzende Stellung in London mit einer einfachen Professur auf deutscher Hochschule vertauschen werde." „Hofmann's liebenswürdiges Wesen verschafft ihm schnell Zutritt in allen Kreisen der Gesellschaft. Die Grossen des Landes, sonst eben nicht ausgezeichnet durch ihre Zugänglichkeit für fremde Elemente, überhäufen ihn mit Artigkeiten jeder Art, und so weit geht die Aufmerksamkeit für ihn, dass eine vornehme Lady, so erzählt man mir, unter seinen Zuhörerinnen in einer seidenen Robe von einem damals noch sehr seltenen Anilinviolett, also ganz in der Farbe unseres Freundes erscheint."

„Solches Entgegenkommen, so viel Anerkennung vermochten ihn nicht zu halten. Er gab die Frucht seines zwanzigjährigen Wirkens in London, er gab seine ehrenvollen und einträglichen Aemter mit all den mannigfachen Vortheilen auf, welche die Weltstadt bietet, um bei uns in die Stellung eines einfachen Professors einzutreten."

„Was kann ihn nun zu einem solchen Tausche vermocht haben?"

Indem hierauf Herr Professor Hofmann ebenfalls die ausserordentlichen Ehren- und Gunstbezeugungen hervorhebt,

welche ihm in England zu Theil geworden sind und die vom vorigen Redner noch übrig gelassenen Lücken in der Aufzählung jener schmeichelhaften Aufmerksamkeiten gewissenhaft ergänzt, schliesst er mit den Worten (l. c. p. IX):

„Obwohl die Sonnenhöhe des Lebens bereits hinter mir lag, beschloss ich nach Deutschland zurückzukehren, etc.“ . . .

Auf die Frage, welche Motive können nun einen welterfahrenen und so situirten Mann bewogen haben, seine glänzende Stellung in England aufzugeben und mit der Stelle eines „einfachen Professors an deutscher Hochschule“ zu vertauschen, antwortet Herr Magnus (l. c. p. V):

„Nach meiner Ansicht nur der reine edle deutsche Sinn, welcher ihm innewohnt. Nicht die Vaterlandsliebe. Für Hofmann ist England ein zweites Vaterland geworden. Er ist durch ebenso viele Bande an England wie an Deutschland gekettet.“

„Der Engländer — und wie der Einzelne, so die Nation — verfolgt sein Ziel stets unverrückten Auges.“

„Allein dieser Zug in dem englischen Charakter bedingt auch, dass die Jugend jenes Landes darauf hingewiesen ist, schnell zu lernen und das Erlernte unmittelbar für das Leben zu verwerthen.“

„Wie ganz anders unsere jungen deutschen Akademiker.“

„Bei ihnen ist eine höhere, mehr ideale Auffassung der Dinge vorwaltend.“ . . .

„Ein deutscher Lehrer, der selbst vom heiligen Feuer für seine Wissenschaft durchglüht ist, nur vor solchen Zuhörern wird er sich genügen! Nach ihnen hat unseren Freund die Sehnsucht erfasst; sie sind es, die ihn nach Deutschland zurückgeführt haben.“[1])

Diese Interpretation seiner Motive für die Rückkehr nach Deutschland acceptirt im Allgemeinen Herr Professor Hofmann.

[1]) Wie sehr diese schönen Worte den Beifall Hofmann's gefunden haben, mag man daraus entnehmen, dass er dieselben in einer Schrift „zur Erinnerung an Gustav Magnus“, welche in demselben Jahrgange (1870) der Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (p. 993 — 1098) zum Abdruck gekommen ist, wieder vollständig reproducirt hat.

Er fasst nur die ihm von seinem Freunde zugeschriebene Mannigfaltigkeit von edlen Empfindungen, namentlich die Sehnsucht nach der höheren und mehr idealen Auffassung der Dinge von Seiten unserer jungen deutschen Akademiker in einen kürzeren Collectivbegriff in Form eines „seltsamen Heimweh's" zusammen, an welchem er während der langen Jahre seines Aufenthaltes in England ununterbrochen gelitten habe.

Die hierauf bezüglichen Worte Hofmann's lauten nämlich folgendermassen (l. c. p. X.):

„Allein wer auf einer deutschen Hochschule studirt hat, wer, wenn auch nur kurze Zeit, als Lehrer an einer solchen Schule thätig gewesen ist, der fühlt sein Leben lang das seltsame Heimweh, welches Ihnen von meinem Freunde zur Linken in so beredten Worten geschildert worden ist, und welches auch mich während der langen Jahre, in denen jede Beziehung mit dem deutschen Universitätsleben geschwunden war, niemals verlassen hat. Dieses Heimweh hat mich nach Deutschland, welches wie kein anderes das Vaterland der Wissenschaft ist, zurückgeführt."

Man sieht also aus dieser übereinstimmenden Darlegung der idealen Motive Hofmann's für seine Rückkehr nach Deutschland, und zwar aus dem Munde zweier sachkundiger Männer, dass der uns Deutschen so oft von anderen Nationen spöttelnd vorgeworfene allzugrosse Idealismus doch zuweilen sein Gutes hat und unter geeigneten Umständen zu sehr nützlichen und practischen Resultaten führen kann. Im vorliegenden Falle verdanken wir ihm die Rückkehr eines der berühmtesten Chemiker der Gegenwart aus England in die Stellung eines „einfachen deutschen Professors".

Indessen die Zeiten ändern sich, und mit ihnen die Begriffe, welche mit einzelnen Worten verbunden werden. Vor hundert Jahren, zu den Zeiten Kant's und Lambert's, waren ohne Zweifel die Bedürfnisse eines einfachen deutschen Professors andere als heutzutage, und auch heute verbinden wieder verschiedene Professoren verschiedene Begriffe mit dem unscheinbaren Wörtchen „einfach".

Diese Verschiedenheit des begrifflichen Inhaltes hängt sowohl von localen als auch von individuellen Verhältnissen ab, die unabänderlich theils durch die Lage und Frequenz der Universität, theils durch Antecedentien im Charakter der Professoren bedingt sind.

So zweifle ich z. B. nicht, dass die Professoren Bunsen und Kirchhoff in Heidelberg oder die Gebrüder Weber in Leipzig und Göttingen eine andere Vorstellung mit dem Begriffe eines „einfachen deutschen Professors" verbinden, als Professor A. W. Hofmann in Berlin.

Aehnlich verhält es sich auch wohl mit der „höheren, mehr idealen Auffassung der Dinge bei unseren jungen deutschen Akademikern", welche für Herrn Prof. Hofmann nach der Ansicht seines Freundes Magnus das Motiv zum Aufgeben seiner glänzenden Stellung in England geworden ist.

Man sieht hieraus, dass, um die volle Tragweite und Bedeutung der oben gepriesenen Uneigennützigkeit und idealen Charakteranlage Hofmann's gehörig schätzen und sie als ein nachahmungswürdiges Vorbild für unsere akademische Jugend hinstellen zu können, zuerst ermittelt sein muss, welchen Begriff Herr Professor Hofmann mit einer einfachen Professur auf deutscher Hochschule verbindet.

Um mich jedoch bei einer so delicaten Frage nicht dem Vorwurfe einer subjectiven und willkürlichen Interpretation von Thatsachen auszusetzen, erlaube ich mir in Folgendem nur einige von Herrn Professor Hofmann selbst gesprochene und später in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft veröffentlichte Worte anzuführen.

Der erste Theil ist einer Ansprache entnommen, mit welcher Herr Professor Hofmann am 15. Mai 1869 die Mitglieder der deutschen chemischen Gesellschaft im grossen Hörsale des neu eröffneten Laboratoriums in Berlin begrüsste.

Dieselbe enthält einerseits eine Uebersicht der zu den chemischen Palästen in Bonn und Berlin geforderten und vom Staate bewilligten Mittel, andererseits den Ausdruck des Bedauerns über die Vereitelung eines solennen Einzuges in das neue Institut. Diese Ansprache ist gedruckt und mit Abbildungen versehen in den erwähnten Berichten 2. Jahrgang

(1869) Nr. 10 zu finden und zwar unter der Ueberschrift: „Bericht über den Vereinsabend beim Präsidenten".

Die auf die Bauten bezügliche Stelle ist die folgende:

„Während die von Herrn Dieckhoff für das Bonner Institut veranschlagte Summe 123000 Thaler beträgt, erreicht der von Herrn Cremer für den Berliner Bau aufgestellte Voranschlag die Summe von 189000 Thaler. Hierzu kommt noch die Summe von 25000 Thalern für die innere Einrichtung. Rechnet man ferner noch hinzu die von der Regierung der Akademie geleistete Entschädigung von 24000 Thalern und endlich $^2/_3$ der für das neu erworbene Grundstück bezahlten Summe, da nur $^2/_3$ desselben für das Institut verwendet wurde, d. h. also $^2/_3 \times 120000$ oder 80000 Thaler, so gelangt man zu der grossen Summe von 318000 Thalern, welche die Preussische Regierung kein Bedenken getragen hat, für den Bau des Berliner Institutes zu bewilligen."

Seinem Bedürfniss nach „weissgekleideten Jungfrauen" und „besternten Grosswürdenträgern des Reiches" beim Einzuge in das neue Institut verleiht Herr Prof. Hofmann in folgenden Worten Ausdruck:

„So ist es denn auch gekommen, dass wir eigentlich ohne Sang und Klang in die Hallen des neuen Tempels eingezogen sind. Keine höchsten und allerhöchsten Herrschaften, in deren Glanz wir uns bei dieser Gelegenheit hatten sonnen können, kein besternter Grosswürdenträger des Reiches mit seinen Räthen, deren Gegenwart unserer Besitzergreifung das Siegel officieller Beglaubigung aufgedrückt hätte, kein blühender Kranz weissgekleideter Jungfrauen, welche uns auf der Schwelle des Heiligthums entgegengetreten wären!

Für alle diese schmerzlichen Entbehrungen werden wir durch den festlichen Besuch der Chemischen Gesellschaft und ihrer Gäste am heutigen Abend schadlos gehalten."

In den folgenden Worten, welche wiederum bei der Hofmann-Feier gesprochen wurden (p. XI, XII), gibt uns Her· Professor Hofmann darüber Aufschluss, wie hoch er die

Arbeit eines Menschenlebens und dadurch den idealen Gehalt desselben anschlägt. Diese Worte lauten:

„Und ein herrliches Fest ist es! Noch niemals hab' ich die chemische Gesellschaft so zahlreich vereinigt gesehen." ...

„Zu meiner Linken hab' ich den treubewährten Freund, dessen herzliche Worte noch in meinen Ohren klingen; den Mann, der auf meine Geschicke einen so bleibenden Einfluss geübt, dem ich es zunächst verdanke, wenn ich heute unter Ihnen weile."

„Und welche edlen Gäste haben mir meine Vereinsgenossen zu diesem Feste mitgebracht."

„In meiner nächsten Nähe sitzt der Mann, dessen Hand an dem Steuer der verjüngten Germania ruht."

„Und meinen theuren Freund, den Vertreter des grossen freien Volkes jenseits des Meeres erblick' ich."

„Und die Grosswürdenträger des Reiches, in wie stolzer Reihe sind sie an dieser festlichen Tafel versammelt."

„Und unter ihnen, mit welchem Frohlocken begrüsse ich sie, die beiden edlen Männer, unter deren Auspicien das grossartige chemische Institut entstanden ist."

„Wie freut es mich, dem Gefühl der Verehrung und Dankbarkeit, welches mich für sie erfüllt, vor einer so glänzenden Versammlung Ausdruck geben zu können."

„Und den berühmten Forscher seh' ich, dessen Händen im Augenblicke die Geschicke unserer Hochschule anvertraut sind, und die Koryphäen der Wissenschaft, welche die Akademie und die Hochschule mit Stolz und Jubel die ihrigen nennt."

„Meine Herren! Wie kann ich Ihnen das Gefühl beschreiben, welches mir bei diesem Anblick das Herz bewegt? Die Arbeit eines Menschenlebens, wer gäbe sie nicht willig für einen solchen Augenblick!"

„Und Schlag auf Schlag!
Werd' ich zum Augenblicke sagen:
Verweile doch! du bist so schön! —
Dann magst du mich in Fesseln schlagen,
Dann will ich gern zu Grunde gehn!

Dann mag die Todtenglocke schallen,
Dann bist du deines Dienstes frei,
Die Uhr mag stehn, der Zeiger fallen,
Es sei die Zeit für mich vorbei!"

Indem ich es, wie schon bemerkt, bereitwillig dem Leser überlasse, sich auf Grund der mitgetheilten Thatsachen alle oben aufgeworfenen Fragen selber zu beantworten, erlaube ich mir hier nur noch einmal in Erinnerung zu bringen, dass das Hauptthema, welches mich in diesem Theile der vorliegenden Untersuchungen beschäftigt hat, der ursprünglich theoretisch gefundene Satz war:

dass die Qualität der Verstandesfunctionen durch Eitelkeit beeinträchtigt wird.

Ich hielt den deductiven und inductiven Beweis dieses Satzes für die Fortentwickelung aller Wissenschaften auf Erden für so ausserordentlich wichtig, dass ich aufrichtig bemüht war, ihn analytisch und synthetisch an hervorragenden Erscheinungen aus der Gegenwart zu beweisen, welche wenigstens in den Annalen deutscher Wissenschaft schwerlich ihres Gleichen aufzuweisen haben dürften.

Ich vermag nicht zu beurtheilen, in welchem Grade ich durch die gewählte Beweisführung meine Leser überzeugt und den Beifall oder das Missfallen meiner Collegen geerntet habe. Aber weder die Hoffnung auf den ersteren noch die Furcht vor dem letzteren haben bei Ausarbeitung dieser Betrachtungen einen mir bewussten Einfluss auf meine Gedanken und Worte ausgeübt. Das aber wage ich hier mit der festen Zuversicht innigster Ueberzeugung auszusprechen, dass wenn sich die Zeitgenossen gegen Erscheinungen der angeführten Art gleichgültig und indifferent verhalten, wenn sie mir entgegnen sollten, dergleichen Dinge seien eines solchen Aufhebens gar nicht werth, man könne über sie höchstens lächeln und stillschweigend die Achseln zucken — dann müssen die begeisterten Worte SCHILLER's, welche er beim Anbruche dieses Jahrhunderts ehrend und ermuthigend zugleich den Trägern unserer Cultur zurief:

„der Menschheit Würde ist in eure Hand gegeben"

als ein Anachronismus für die Gegenwart gestrichen werden.

Dann mögen Geschichtsschreiber kommender Geschlechter jene Erscheinungen getrost zu registriren haben als die ersten Zeichen des beginnenden Verfalls Deutscher Sitte in Deutscher Wissenschaft.

Denn die Entwickelungsphasen der Nationen stimmen in ihren Grundzügen in ähnlicher Weise überein wie diejenigen der Individuen. Nur der Reichthum, die Dauer und die Tiefe sowohl der Entwickelung und Blüthe als auch des Verfalles und Unterganges sind verschieden: aber die fördernden und zerstörenden Kräfte bleiben dieselben.

Ueber die Endlichkeit der Materie im unendlichen Raume.

Ich habe früher[1]) versucht, den Beweis zu liefern, dass eine endliche Dampf- oder Gasmasse, deren Elemente nur unter dem Einflusse des Newton'schen und Mariotte'schen Gesetzes stehen, im unbegrenzten Euklides'schen Raume keine stabile Gleichgewichtslage anzunehmen im Stande ist. Eine solche endliche Gasmasse müsste sich in einem Raume der angeführten Art nach unendlicher Zeit in ein Aggregat discreter Gasmoleküle von constanter und geradliniger Geschwindigkeit aufgelöst haben, deren mittlerer Abstand unendlich gross ist. Die Dichtigkeit des Gases in dem erwähnten Raume wäre demnach unendlich klein und der Raum selber als ein nicht mit Materie erfüllter zu betrachten.

Wenn man daher die Verdampfung als eine allgemeine Eigenschaft der Materie über dem absoluten Nullpunkt ansieht, wie ich eine solche Annahme a. a. O. auf Grund der bis jetzt vorliegenden empirischen Thatsachen als eine rationelle Induction zu begründen versuchte, so würden sich unter den gemachten Voraussetzungen auch die grössten Massen, so lange sie endlich sind, im Euklides'schen Raume nach unendlicher Zeit bis zum Verschwinden verflüchtigen müssen.

Da wir nun aber durch die Existenz der uns sinnlich wahrnehmbaren Welt empirisch zur Annahme einer wenigstens partiellen materiellen Raumerfüllung über dem absoluten Nullpunkte gezwungen sind, so müssen nothwendig eine oder mehrere der bei der obigen Deduction gemachten Voraussetzungen unrichtig sein. Diese Voraussetzungen waren:

[1]) „Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen" vgl. Wissensch. Abhandlungen Bd. II. S. 597.

1. Die Quantität der die Welt bildenden Materie ist eine endliche.
2. Der Raum, in welchem sich diese Materie befindet, ist der unbegrenzte Euklides'sche Raum.
3. Die Zeit, während welcher sich die Materie in diesem Raume befindet, ist eine unendlich grosse.
4. Die Materie besitzt ausser den bekannten allgemeinen Eigenschaften auch diejenige der Verdampfung bei jeder Temperatur über dem absoluten Nullpunkte.

Indem ich die unter 4 angegebenen physikalischen Eigenschaften der Materie voraussetze, sollen die drei übrigen nach einander untersucht werden, in wie weit sie zulässig, respective zu modificiren sind.

Angenommen, die Quantität der die Welt bildenden Materie ist keine endliche, sondern eine unendliche. Unter dieser Voraussetzung glaube ich durch folgende Betrachtung zeigen zu können, dass alsdann an jeder Stelle des materiell erfüllten Raumes der Druck der Materie unendlich gross sein müsste.

Man denke sich zunächst eine endliche Quantität tropfbar flüssiger Masse, welche unter dem Einflusse ihrer Kräfte die Gestalt einer Kugel angenommen hat. Das Maximum des Druckes und der Dichtigkeit findet alsdann im Centrum dieser Kugel statt. Nach den Entwickelungen a. a. O. wächst dieser Druck proportional dem Quadrat des Radius, also auch proportional der Oberfläche der betrachteten Kugel. Soll daher die Quantität der tropfbaren Flüssigkeit eine unendliche sein, so müsste unter Voraussetzung eines endlichen Werthes ihrer Dichtigkeit die Oberfläche jener Kugel, und folglich auch der Radius derselben, einen unendlich grossen Werth haben.

Dann wäre aber auch der Druck und die davon abhängige Dichtigkeit in dieser Kugel an allen endlich vom Centrum entfernten Stellen gleich und unendlich gross.[1])

[1]) Alle diese Betrachtungen sind, wie ich nochmals ausdrücklich hervorhebe, nur unter der Voraussetzung gültig, dass die unter endlichen Verhältnissen empirisch gefundenen Eigenschaften der Materie nach dem

Man sieht, dass diese Consequenzen nicht geändert werden, wenn man für den angenommenen flüssigen Aggregatzustand den gasförmigen oder festen wählt. Es ändern sich nur die Beziehungen zwischen Druck und Dichtigkeit, aber der Sinn dieser Beziehungen und der schliessliche Werth dieser Grössen bleibt bei unendlich grosser Quantität der Materie derselbe.

Entwickelt man z. B. die Bedingungen des Gleichgewichts für eine Gasmasse von überall gleicher Temperatur, deren Elemente dem NEWTON'schen und MARIOTTE'schen Gesetze unterworfen sind, so hat man zunächst die beiden Gleichungen (vgl. p. 90)

$$dp = \sigma \varphi(r)\, dr \quad \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

$$p = a\sigma \quad \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

oder durch Elimination von dp

$$\frac{\sigma}{a}\varphi(r) - \frac{d\sigma}{dr} = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \quad (3)$$

Diese Gleichung (3) drückt allgemein die Bedingung des Gleichgewichts unter Voraussetzung eines beliebigen Anziehungsgesetzes der Massentheilchen aus. Um aber der vor-

Gesetze der Stetigkeit auch für jeden beliebig vergrösserten Werth jener Verhältnisse gültig bleiben.

So könnte man z. B. die Zunahme der Dichtigkeit der Körper bei wachsendem Drucke als eine asymptotische voraussetzen, so dass bei unendlich grossem Drucke ein gewisser endlicher Werth der Dichtigkeit nicht überschritten werden kann. Vom Standpunkte der atomistischen Theorie hätte eine solche Voraussetzung sogar eine gewisse Berechtigung, indem die absolut starren und incompressiblen Atome bis zur unmittelbaren Berührung an einander gepresst würden und auf diese Weise ein Aggregat erzeugten, dessen Dichtigkeit nicht grösser als diejenige eines starren Moleküles sein kann. Dieser Fall würde bei unendlich grossem äusseren Drucke eintreten, wenn die molekularen Repulsivkräfte endlich sind.

Wie man sieht, würden aber bei einem solchen Zustande der Materie alle diejenigen Veränderungen derselben unerklärt bleiben oder anders erklärt werden müssen, welche gerade zur Entwickelung der atomistischen Theorie geführt haben. Soll daher bei dem unendlich grossen Werth des äusseren Druckes ein gewisser Abstand der Atome zu ihrer Bewegung erhalten bleiben, so würde dies nur durch die Annahme unendlich grosser Potentialwerthe der molekularen Repulsivkräfte möglich sein. Eine solche Annahme würde jedoch, wie mir scheint, alle practischen Consequenzen des Princips von der Erhaltung der Kraft und jeden heuristischen Werth desselben im Gebiete der Naturforschung illusorisch machen.

liegenden Aufgabe entsprechend das Newton'sche Gesetz für die Wechselbeziehung der Elemente in die Gleichungen einzuführen, denke man sich die betrachtete Gasmasse in concentrische Kugelschalen von der Dicke dr zerlegt. Die Dichtigkeit in einer solchen um das Attractionscentrum gelegten Schale muss nach Eintritt des Gleichgewichts überall dieselbe sein.

Die in einer solchen Schale von dem Radius r enthaltene Masse ist alsdann, wenn σ die Dichte bezeichnet:

$$4\sigma r^2 \pi dr$$

folglich die in der ganzen mit r beschriebenen Kugel enthaltene Masse m:

$$m = 4\pi \int_0^r \sigma r^2 dr$$

Man erhält also für die Function $\varphi(r)$ den folgenden Ausdruck:

$$\varphi(r) = g\frac{m}{r^2} = -\frac{4g\pi}{r^2}\int_0^r \sigma r^2 dr \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

worin g den auf die Einheiten der Masse und Entfernung bezüglichen Werth von $\varphi(r)$ und das negative Vorzeichen die überall centrale Richtung der Kraft bedeutet.

Dieser Ausdruck für $\varphi(r)$ in Gleichung (3) gesetzt gibt:

$$\frac{4g\pi\sigma}{ar^2}\int_0^r \sigma r^2 dr + \frac{d\sigma}{dr} = 0 \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Um diese Gleichung auf die gewöhnliche Form einer Differentialgleichung zu reduciren, setze man:

$$\frac{a}{4g\pi} = c$$

und multiplicire die Gleichung (5) mit $\frac{cr^2}{\sigma}$. Alsdann ist

$$\int_0^r \sigma r^2 dr + \frac{cr^2}{\sigma}\frac{d\sigma}{dr} = 0.$$

Diese Gleichung differentiirt gibt:

$$\sigma r^2 + \frac{cr^2}{\sigma} \cdot \frac{d^2\sigma}{dr^2} + \frac{d\sigma}{dr} \cdot d\left(\frac{cr^2}{\sigma}\right) = 0$$

oder, da

$$\frac{d}{dr}\left(\frac{cr^2}{\sigma}\right) = \frac{2cr}{\sigma} - \frac{cr^2}{\sigma^2} \cdot \frac{d\sigma}{dr}$$

$$\sigma r^2 + \frac{cr^2}{\sigma} \cdot \frac{d^2\sigma}{dr^2} + \frac{2cr}{\sigma} \cdot \frac{d\sigma}{dr} - \frac{cr^2}{\sigma^2}\left(\frac{d\sigma}{dr}\right)^2 = 0 .$$

Multiplicirt man diese Gleichung mit $\frac{\sigma}{cr^2}$, so erhält man schliesslich die folgende Differentialgleichung für die Beziehung der Dichtigkeit oder des Druckes zum Abstande eines Punktes vom Centrum der Gaskugel:

$$\frac{d^2\sigma}{dr^2} - \frac{1}{\sigma}\left(\frac{d\sigma}{dr}\right)^2 + \frac{2}{r}\frac{d\sigma}{dr} + \frac{\sigma^2}{c} = 0 \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, das allgemeine Integral dieser Differentialgleichung zu finden. Um so bemerkenswerther dürfte es jedoch sein, dass eine sehr einfache Function der obigen Gleichung Genüge leistet, nämlich

$$\sigma = \frac{2c}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Wäre es gestattet, dieser besonderen Auflösung ohne Kenntniss des allgemeinen Integrals eine physikalische Bedeutung beizulegen, so würde sich aus der letzten Gleichung der folgende Satz ergeben:

> Ein vollkommenes Gas, dessen Theilchen nur dem Newton'schen und Mariotte'schen Gesetze unterworfen sind, befindet sich bei überall gleicher und constanter Temperatur im Gleichgewicht, wenn die Dichtigkeit umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung von einem bestimmten Punkte an gerechnet abnimmt.

Ich bemerke nochmals, dass dieser Satz nur dann gültig wäre, wenn man einer besonderen Auflösung wie der obigen, ohne Kenntniss des allgemeinen Integrals und der Untersuchung der Grenzbedingungen, eine physikalische Bedeutung beizulegen berechtigt wäre. Bekanntlich ist dies im Allgemeinen nicht gestattet.

Unter Voraussetzung des obigen Satzes würde die Masse, welche in der mit dem Abstande des betrachteten Punktes beschriebenen Kugelschale enthalten ist, proportional diesem Abstande wachsen, da die Masse in jeder Kugelschale von der Dicke *dr* constant ist. Im Euklides'schen Raume wäre einer solchen Bedingung nur durch eine unendlich grosse Quantität des Gases zu genügen, obschon dann wiederum dieselben Widersprüche mit der Erfahrung eintreten, welche oben unter Voraussetzung einer tropfbar flüssigen Masse hervorgehoben wurden. Druck und Dichtigkeit müssten für alle endlichen Abstände vom Attractionscentrum einen unendlich grossen Werth besitzen, was der Erfahrung in dem uns zugänglichen Theile der Welt widerspricht.

Wie man aber auch diese Betrachtungen anstellen mag, man wird, wie mir scheint, stets auf derartige Widersprüche geführt, sobald man unter Voraussetzung der als fundamental betrachteten Eigenschaften der Materie die Quantität derselben im unendlichen Raume als unendlich annimmt.

Es fragt sich daher, in welcher Weise und unter welchen Bedingungen kann den empirisch gegebenen Thatsachen eines endlichen Druckes und einer endlichen Dichtigkeit unter Voraussetzung der bisherigen fundamentalen Eigenschaften der Materie genügt werden.

Die erste Bedingung würde die Annahme einer endlichen Quantität der Materie sein. Dann würde aber unter Voraussetzung des unendlichen Euklides'schen Raumes und einer unendlich langen Zeit der Existenz der Materie nach dem Obigen der Raum mit materiellen Molekülen erfüllt sein, deren mittlerer Abstand unendlich gross ist, d. h. es müsste dann die Dichtigkeit der Materie an allen Stellen des Raumes unendlich klein sein, was wiederum der Erfahrung widerspricht. Folglich müsste unter Annahme einer endlichen Quantität der Materie, wenn den fundamentalen Thatsachen der empirischen Welt genügt werden soll, eine oder mehrere der übrigen Voraussetzungen modificirt oder verworfen werden.

In welcher Weise dies durch die Annahme einer physischen Begrenzung des Euklides'schen Raumes

geschehen könnte, ist bereits in meiner Cometentheorie durch den dort hierüber ausgesprochenen Satz angedeutet worden.

Man könnte denselben Zweck durch die Annahme einer physischen Begrenzung der Zeit erreichen, welche seit der Existenz der Welt bis auf die Gegenwart verflossen ist, d. h. durch die Annahme eines Schöpfungsactes, durch welchen zu einer in endlicher Vergangenheit liegenden Zeit ein bestimmter endlicher Anfangszustand der Welt begonnen hat, der sich nun fortdauernd in einer für unsere Sinne und Zeiträume unmerklichen Weise dem mehrfach erwähnten Endzustande nähert, in welchem nach unendlicher Zeit die Elemente der Materie in unendlich grossen Abständen sich befinden. Physisch wäre ein solcher Process gleichbedeutend mit einer allmäligen Auflösung der Welt in Nichts oder mit einem Verschwinden der Welt.

Unser Verstand fühlt sich aber offenbar weder durch die eine noch die andere Annahme befriedigt. Denn die Voraussetzung einer physischen Begrenzung des realen Raumes würde sofort die Frage nach der Beschaffenheit und der Entstehung dieser Begrenzung aufkommen lassen, ebenso wie die Annahme eines Schöpfungsactes keine logische, sondern nur eine willkürliche Begrenzung der Causalreihe wäre, gegen welche sich unser Verstand auf Grund des ihm innewohnenden Causalitätsbedürfnisses sträubt.

Die Annahme einer Begrenzung der Zeit, als der einzig möglichen Anschauungsform für Veränderungen, sei es für die Vergangenheit in Form eines endlichen Anfanges, sei es für die Zukunft in Form eines endlichen Aufhörens aller materiellen Veränderungen, scheint mir einen Widerspruch gegen den Satz vom zureichenden Grunde zu involviren.

Anders verhält es sich dagegen mit den Eigenschaften, welche wir dem Raume beilegen. Diese Eigenschaften sind zum Theil empirischen Ursprunges. So hat sich im Gebiete der unbewussten Verstandesthätigkeit die Anschauung der dritten Dimension des Raumes wahrscheinlich auf Grund einer ganz bestimmten Classe von Ortsveränderungen entwickelt, welche gesetzmässig mit der Veränderung unseres eigenen

Standpunktes zusammenhängen. Im Gebiete der Gesichtswahrnehmungen ist dies z. B. die Erscheinung der gegenseitigen Verdeckung und Lagenveränderung der Bilder auf der Netzhaut in Bezug auf rechts und links, wenn die Bewegung unseres Auges in einer zur Verbindungslinie der beiden Objecte nicht parallelen Ebene stattfindet.

Um diese, für den primitiven Zustand der unbewussten Verstandesthätigkeit jedenfalls sehr räthselhafte, Erscheinung zu erklären und dem Causalitätsgesetze zu unterwerfen, sah sich dieselbe zu einer Hypothese über die Beschaffenheit des Raumes genöthigt, und so wurde zu den zwei Dimensionen des Raumes, welche sich bereits auf niedrigen Organisationsstufen durch sinnliche Empfindungen in Form einer Anschauung entwickelt hatten, die dritte Dimension gefügt. Die in einer ungeheuren Reihe von Generationen fortdauernd bestätigte Richtigkeit dieser Hypothese bei Interpretation der Einwirkungen der Aussenwelt hat dieselbe auf der gegenwärtigen Stufe der Verstandesentwickelung aller höher organisirten Thiere zu einer anschaulichen Wahrheit von solcher Gewissheit erhoben, dass wir gar nicht mehr im Stande sind, von dieser Beschaffenheit des Raumes zu abstrahiren.

Ich bemerke hierbei, dass sich ganz derselbe Process im Gebiete der bewussten Verstandesthätigkeit auf den verschiedenen Entwickelungsstufen unserer astronomischen Erkenntniss wiederholt hat. Auch hier war man zur Erklärung der scheinbar nur auf einer Kugelfläche vor sich gehenden Bewegungen der Himmelskörper genöthigt, eine Tiefendimension des Himmelsgewölbes als eine Eigenschaft des Raumes anzunehmen, um so durch die Anwendung der Gesetze perspectivischer Verschiebungen die complicirten *scheinbaren* in einfachere physische oder *wahre* Bewegungen der Himmelskörper zu verwandeln.

Dieser empirische Ursprung der uns bis jetzt bekannten fundamentalen Eigenschaften des Raumes ist in neuerer Zeit Gegenstand weiter gehender Untersuchungen über die Principien der Geometrie geworden.

Gauss,[1] Riemann,[2] Helmholtz,[3] Lobaschefsky,[4] Bolyai[5] und in jüngster Zeit Felix Klein[6] in Göttingen haben sich von verschiedenen Seiten derartigen Untersuchungen zugewandt.[7]

Als Begründung und Erläuterung für die vorliegenden Betrachtungen erlaube ich mir hier nur folgende Stellen aus der Abhandlung Riemann's anzuführen (l. c. p. 15 ff.):

„Bei der Ausdehnung der Raumconstructionen in's Unmessbargrosse ist Unbegrenztheit und Unendlichkeit zu scheiden; jene gehört zu den Ausdehnungsverhältnissen, diese zu den Maassverhältnissen. Dass der Raum eine unbegrenzte, dreifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit sei, ist eine Voraussetzung, welche bei jeder Auffassung der Aussenwelt angewandt wird, nach welcher in jedem Augenblicke das Gebiet der wirklichen Wahrnehmungen ergänzt und die möglichen Orte eines gesuchten Gegenstandes construirt werden und welche sich bei diesen Anwendungen fortwährend bestätigt. Die Unbegrenztheit des Raumes besitzt aber eine grössere empirische Gewissheit, als irgend eine äussere Erfahrung."

[1]) Gauss, in der 2. Abhandlung über die biquadratischen Reste. — Göttinger gel. Anz. 1816 p. 617, u. 1822 p. 1725. Vergl. Sartorius v. Waltershausen: Gauss zum Gedächtniss p. 81. Sodann einige Briefe in dem Briefwechsel von Gauss und Schumacher. Thl. II, p. 268 und 431.

[2]) Riemann. Ueber die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen. Abhandlungen der Königl. Ges. d. W. zu Göttingen Bd. XIII.

[3]) Helmholtz. Ueber die Thatsachen, die der Geometrie zu Grunde liegen. Nachrichten der Königl. Ges. d. W. zu Göttingen 1868. Juni 3.

[4]) Im Kasan'schen Boten 1829. — Schriften der Universität Kasan 1836 — 1838. — Crelle's Journal, T. XVII. 1837. *(Géométrie imaginaire)*. — Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien. Berlin 1840. — Pangéometrie. Kasan 1855.

[5]) In einem Appendix zu W. Bolyai's Werke: *Tentamen juventutem* *Maros Vasarhely 1832.* Eine italienische Uebersetzung desselben im T. VI des *Giornale di Matematiche 1868.*

[6]) Felix Klein. Ueber die sogenannte Nicht-Euklides'sche Geometrie. Göttinger Nachrichten 1871. August 30.

[7]) J. Rosanes. Ueber die neuesten Untersuchungen in Betreff unserer Anschauung vom Raume. Ein Vortrag gehalten zur Habilitation an der Universität Breslau am 30. April 1870.

„Hieraus folgt aber die Unendlichkeit keineswegs; vielmehr würde der Raum, wenn man Unabhängigkeit der Körper vom Ort voraussetzt, ihm also ein constantes Krümmungsmaass zuschreibt, nothwendig endlich sein, sobald dieses Krümmungsmaass einen noch so kleinen posisiven Werth hätte. Man würde die in einem Flächenelement liegenden Anfangsrichtungen zu kürzesten Linien verlängert, eine unbegrenzte Fläche mit constantem positiven Krümmungsmaass, also eine Fläche erhalten, welche in einer ebenen dreifachausgedehnten Mannigfaltigkeit die Gestalt einer Kugelfläche annehmen würde."

Wenn nun Riemann, indem er fortfährt, die Behauptung ausspricht:

„Die Fragen über das Unmessbargrosse sind für die Naturerklärung müssige Fragen. Anders verhält es sich aber mit den Fragen über das Unmessbarkleine etc.",

so glaube ich durch die im Vorstehenden aufgedeckten Widersprüche, in welche wir unter Voraussetzung des Euklides'schen Raumes mit den empirischen Thatsachen der sinnlich wahrnehmbaren Welt gerathen, gezeigt zu haben, dass jene Fragen über das Unmessbargrosse hiermit in engster Verbindung stehen. In der That, es würden, wie mir scheint, jene Widersprüche für unseren Verstand fortfallen, wenn wir dem constanten Krümmungsmaasse des Raumes nicht den Werth Null, sondern einen, wenn auch noch so kleinen, positiven Werth beilegten. Für den theoretischen Verstand ist offenbar der eine Werth ebenso wie der andere zunächst nur eine Hypothese zum Behufe der dem Causalitätsgesetze zu unterwerfenden Erscheinungen oder Beobachtungen der sinnlich wahrnehmbaren Welt.

Welche dieser beiden Hypothesen vom Verstande gewählt wird, ist bezüglich der begrifflichen Schwierigkeit, so weit ich sehe, gleichgültig. Der ersten Annahme, welche den Euklides'schen Raum chrakterisirt, genügen bisher alle astronomischen Messungen, so weit unsere Fernröhre den Raum zu durchdringen vermochten. Riemann bemerkt hierüber:

„Setzt man voraus, dass die Körper unabhängig vom Ort existiren, so ist das Krümmungsmaass überall constant,

und es folgt dann aus den astronomischen Messungen, dass es nicht von Null verschieden sein kann; jedenfalls müsste sein reciproker Werth eine Fläche sein, gegen welche das unsern Teleskopen zugängliche Gebiet verschwinden müsste.“

Man sieht also, dass über die Wahl der einen oder andern Annahme nur empirisch entschieden werden kann, und dass die Voraussetzung eines positiven Werthes des räumlichen Krümmungsmaasses in keiner Weise einen Widerspruch mit den Erscheinungen der uns sinnlich zugänglichen Welt involviren würde, wenn man dieser Grösse nur einen hinlänglich kleinen Werth beilegte.

Dagegen würden in einem solchen Raume die Theile einer endlichen Quantität Materie, die sich mit endlichen constanten Geschwindigkeiten entfernen, nie unendlich weite Punkte erreichen können. Dieselben müssten sich nach endlichen Zeitintervallen, deren Grösse von der Geschwindigkeit der Bewegung und dem Krümmungsmaasse des Raumes abhängt, wieder nähern und auf diese Weise pendelartig periodisch lebendige Kraft in Spannkraft bei Annäherung, und Spannkraft in lebendige Kraft bei Entfernung verwandeln.

Um sich unter Benutzung des oben erwähnten Beispiels von Riemann in einer ebenen, dreifach ausgedehnten Mannigfaltigkeit einen derartigen Bewegungsprocess zu veranschaulichen, braucht man nur eine bestimmte Anzahl mit Abstossungskräften begabter Theilchen anzunehmen, welche bei ihrer Bewegung genöthigt sind, stets nur auf einer Kugeloberfläche zu bleiben. Entfernen sich dann diese Theilchen von einem Punkte der Kugeloberfläche radial in grössten Kreisen, so treffen sie nach einer bestimmten Zeit wieder am entgegengesetzten Pole zusammen und verwandeln auf diese Weise in periodischen Zeitintervallen abwechselnd lebendige Kraft in Spannkraft und umgekehrt.

Man sieht also, dass unter Voraussetzung eines so beschaffenen Raumes unser Verstand zu einer physischen Begrenzung weder der Zeit noch des Raumes gezwungen ist, um bei Voraussetzung einer endlichen Quantität der Materie die allgemeinsten empirischen Thatsachen der realen Welt mit

den bisher angenommenen fundamentalen Eigenschaften der Materie in Einklang zu bringen.

Es mag hierbei bemerkt werden, dass durch die auf diesem Wege gefolgerte Endlichkeit der Materie die Gesammtheit der sinnlichen Welt dem Principe von der Erhaltung der Kraft unterworfen werden kann, was bei der Voraussetzung einer unendlichen Quantität der vorhandenen Materie nur für willkürlich abgegrenzte Gebiete möglich ist.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass man auch durch andere Betrachtungen, als die oben auf Druck- und Dichtigkeitsverhältnisse basirten, bei Annahme einer unendlichen Quantität Materie im unendlichen Euklides'schen Raume zu Widersprüchen mit der Erfahrung gelangt.

Olbers hat z. B. in seiner Abhandlung „Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraumes"[1]) darauf hingewiesen, dass die Annahme einer unendlichen Zahl von Licht und Wärme ausstrahlenden Körpern (Fixsternen) nothwendig zu dem Schlusse führt, dass das ganze Himmelsgewölbe überall in einem Glanze und mit einer Wärme strahlen müsste, wie gegenwärtig die Sonnenscheibe.

Er knüpft daran die folgenden Bemerkungen:

„Wohl uns! dass doch die Natur die Sache anders eingerichtet hat: wohl uns! dass nicht jeder Punkt des Himmelsgewölbes Sonnenlicht auf die Erde herabsendet. Die unerträgliche Helligkeit, die alle Vergleichung übersteigende Hitze, die dann herrschen würde, nicht einmal betrachtet, — denn für diese, wenn sie gleich über 90000 mal grösser sein würde, als wir sie jetzt empfinden, hätte die schaffende Allmacht unsere Erde und die auf ihr vorhandenen Organismen einrichten können, — will ich nur der höchst unvollkommenen Astronomie gedenken, die dann uns Erdbewohnern noch möglich bleiben würde. Vom Fixstern-Himmel würden wir nichts wissen: unsere eigene Sonne nur mühsam an ihren Flecken entdecken und blos den Mond und die Planeten als dunklere Scheiben auf dem

[1]) Bode's Jahrbuch für 1826, p. 110 — 121.

sonnenhellen Himmelsgrund unterscheiden. Die von dem ganzen, durchaus sonnenhellen Himmel bestrahlten Planeten würden nämlich doch im Verhältniss ihrer grösseren oder kleineren Albedo dunkler erscheinen, als der übrige Himmel."

„Aber müssen wir denn deswegen die Unendlichkeit der Fixstern-Systeme verwerfen, weil uns der ganze Himmel nicht sonnenhell erscheint? Müssen wir deswegen diese Fixstern-Systeme nur auf eine kleine Stelle des unendlichen Raumes beschränken?" —

Olbers, indem er eine Absorption im Weltraume annimmt, beantwortet diese Fragen mit „keineswegs". Wir dagegen sind vom Standpunkte unserer gegenwärtigen physikalischen Erkenntniss, wie ich glaube, gezwungen, dieselben mit „ja" zu beantworten. Denn die Absorption von Licht- und Wärmestrahlen im Weltraume, welche Olbers zur Beseitigung jener Widersprüche mit der Erfahrung annimmt, muss nothwendig in dem absorbirenden Medium eine der lebendigen Kraft der absorbirten Strahlenmenge entsprechende Temperaturerhöhung erzeugen.

Da nun aber, unter Voraussetzung einer unendlichen Zahl von leuchtenden Körpern im unendlichen Raume, jeder in demselben willkürlich abgegrenzte und mit Materie erfüllte Raum sich wie ein Körper in einer Hülle von sehr hoher Temperatur verhielte, so müsste jeder uns sinnlich wahrnehmbare Theil der Welt fortdauernd seine Temperatur bis zu derjenigen der einschliessenden Hülle erhöhen. Wenn man diese Beziehung als eine bereits schon sehr lange Zeit hindurch wirksame betrachtet, so müsste auch jeder Körper schon gegenwärtig eine sehr hohe Temperatur besitzen.

Es verhält sich hiermit gerade so, wie mit der frühern Annahme eines dunklen, weniger hoch erhitzten, Kernes der Sonne, welcher durch eine Licht- und wärmeabsorbirende atmosphärische Hülle gegen die Wärmewirkung der Photosphäre dauernd geschützt sein sollte.

Kirchhoff widerlegt die Möglichkeit einer solchen schützenden Hülle einfach durch folgende Bemerkungen:

„Welches aber auch der Grad der Undurchsichtigkeit derselben sein möge, theils durch Strahlung, theils durch

Leitung und durch Strömungen wird die Wärme mit der Zeit in der ganzen Atmosphäre verbreitet werden, und, wenn diese wirklich einmal kalt war, so muss sie im Laufe der Jahrtausende die Temperatur der Glühhitze erhalten haben. Diese Atmosphäre muss dann ähnlich auf den Kern gewirkt haben, wie die Photosphäre auf sie; der Kern muss auch in der Temperatur der Glühhitze sein."[1])

Man sieht also, dass auch die von Olbers angeregten Betrachtungen zur Annahme einer endlichen Quantität Materie in der Welt führen, eine Annahme, welche, wie oben gezeigt, ohne willkürliche Begrenzung der Causalreihe und unter Annahme der bis jetzt bekannten allgemeinen Eigenschaften der Materie nur unter Voraussetzung eines Nicht-Euklides'schen Raumes aufrecht erhalten werden kann.

Ueber die Möglichkeit und Zulässigkeit einer solchen Voraussetzung und die Gründe, durch welche sich der menschliche Verstand genöthigt sehen würde, eine solche Hypothese über die Beschaffenheit des Raumes zu machen, in ähnlicher Weise wie sich parallel mit der Höhe der organischen und intellectuellen Entwickelung die bisherigen Eigenschaften des Raumes entwickelt haben, darüber bemerkt Riemann Folgendes:

„Die Entscheidung dieser Fragen kann nur gefunden werden, indem man von der bisherigen durch die Erfahrung bewährten Auffassung der Erscheinungen, wozu Newton den Grund gelegt, ausgeht und diese durch Thatsachen, die sich aus ihr nicht erklären lassen, getrieben, allmälig umarbeitet; solche Untersuchungen, welche, wie die hier geführte, von allgemeinen Begriffen ausgehen, können nur dazu dienen, dass diese Arbeit nicht durch die Beschränktheit der Begriffe gehindert und der Fortschritt im Erkennen des Zusammenhanges der Dinge nicht durch überlieferte Vorurtheile gehemmt wird."

„Es führt dies hinüber in das Gebiet einer anderen Wissenschaft, in das Gebiet der Physik, welches wohl die Natur der heutigen Veranlassung nicht zu betreten erlaubt."

[1]) G. Kirchhoff, Untersuchungen über das Sonnenspectrum. Abhandlungen der K. Akademie d. W. zu Berlin 1861, p. 86.

Ich bemerke hierbei, dass diese und ähnliche Betrachtungen, welche die Bedeutung der angeregten Fragen für unsere Erkenntniss und Interpretation der Naturerscheinungen so bedeutsam hervorheben, den Untersuchungen RIEMANN's allein angehören.

Derselbe erhebt sich hierdurch, wie mir scheint, sehr bedeutend über das Niveau seiner Mitarbeiter, indem er uns eine Perspective der fruchtbarsten und tiefsten Speculationen über die Erklärbarkeit der Welt eröffnet.

Anmerkung. (1878.) Die vorstehend und im Folgenden erörterten Fragen sind eingehender und erschöpfender von mir in meinen „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (Bd. I. S. 230 ff. — S. 301 ff. und S. 335 ff.) behandelt worden.

Ueber die allgemeinen Eigenschaften der Materie.

„Δεῖ ἐλευθέριον εἶναι τῇ γνώμῃ
τὸν μέλλοντα φιλοσοφεῖν."

Unsere Vorstellungen von den allgemeinen Eigenschaften der Materie und ihrer Constitution in bestimmten Körpern haben sich auf Grund der Erfahrung zur Befriedigung des Causalitätsbedürfnisses den hierbei vorkommenden Unterschieden gegenüber entwickelt. Da demgemäss alle diese Eigenschaften ursprünglich einen rein hypothetischen Charakter besitzen und nicht direct, sondern nur auf sehr complicirtem Wege indirect aus bestimmten Wirkungen auf unseren, mit Empfindung begabten, Körper erschlossen werden können, so ist vom Standpunkte der Erkenntnisstheorie die Frage zulässig und berechtigt:

Welchen Bedingungen müssen die allgemeinen Eigenschaften der Materie genügen, damit sie das Bedürfniss der Causalität, zu dessen Befriedigung sie hypothetisch vom Verstande der Materie beigelegt wurden, am vollkommensten stillen? —

Es wurde bereits oben bemerkt, dass die Frage „warum?" als Ausdruck des Causalitätsbedürfnisses nur da möglich sei, wo Unterschiede vorhanden sind.[1])

Es folgt hieraus, dass diejenigen Qualitäten der Materie, aus denen die Art und Weise ihres Wirkens abgeleitet werden soll, keine Unterschiede besitzen dürfen. Derartige Unter-

[1]) Ich sehe hierbei ab von der transscendentalen Frage nach dem Grunde der Existenz überhaupt. Diese Frage würde sich vielmehr auf den Zweck des Daseins beziehen und daher „wozu?" lauten müssen.

schiede sind aber mit Rücksicht auf die Anschauungsformen aller sinnlich wahrnehmbaren Vorgänge nur in dreifacher Art möglich, nämlich:

1. zeitliche Unterschiede, bei Veränderungen irgend welcher Art an ein und demselben Orte,
2. räumliche Unterschiede, bei gleichzeitiger Verschiedenheit in der Vertheilung von Qualitäten an verschiedenen Stellen des Raumes,
3. zeitliche und räumliche Unterschiede, bei der Bewegung der Körper.

Legt man die atomistische Theorie der Materie zu Grunde, ohne hierbei auf die Gründe für die Entwickelung dieser Theorie im Gebiete der Chemie näher einzugehen, so ist die erste Classe von Unterschieden durch die Annahme von Kräften beseitigt, welche von Ewigkeit bis zu Ewigkeit dem betreffenden Atome in unveränderlicher Quantität inhäriren. Es ist bekannt, dass diese Annahme unseren gegenwärtigen Vorstellungen von der Materie allgemein zu Grunde liegt und für unseren Verstand den Charakter eines Axioms annimmt. Fragt man, woher dieser axiomatische Charakter stammt, so glaube ich daher, dass eine solche Annahme allein das Causalitätsbedürfniss durch Beseitigung der Frage „warum?" zu befriedigen im Stande ist, und daher die zweckmässigste Annahme ist, welche überhaupt vom Verstande zur Befriedigung seines Bedürfnisses gemacht werden kann.

Die zweite Classe von Unterschieden ist, wie man sieht, erst möglich, wenn die Anschauung des Raumes sich auf Grund von sinnlichen Wahrnehmungen in der früher angedeuteten Weise entwickelt hat. Es folgt hieraus, dass der Charakter und die Mannigfaltigkeit der hierdurch möglichen Unterschiede auf's engste mit den bis jetzt erkannten und nothwendigen Eigenschaften des Raumes zusammenhängen muss.

Gesetzt der Raum besässe nur eine Dimension und bestände in einer nach $+\infty$ und $-\infty$ ausgedehnten geraden Linie. Es sei in diesem Raume ein materielles Molekül gegeben, welches vermöge seiner ihm innewohnenden Kraft eine attractive Fernewirkung ausübt. Durch welches Gesetz müsste diese Fernewirkung charakterisirt sein, wenn dem

Causalitätsbedürfniss durch die Vertheilung eines mit dem Moleküle unveränderlich verbundenen Agens im Raume vollständig genügt werden soll? Offenbar nur durch ein solches Gesetz, welches die Intensität dieses Agens auf allen Punkten der Linie, welche uns den Raum von einer Dimension repräsentirt, constant voraussetzt, weil hierdurch jeder Unterschied beseitigt wird, der uns zur Frage „warum?“ und dadurch zur Forschung nach weiteren Ursachen veranlassen könnte.

In einem Raume von zwei Dimensionen, also in einer allseitig unendlich ausgedehnten Ebene, ist die Gleichartigkeit der räumlichen Beziehung von Punkten zu einem gegebenen nicht durch zwei Punkte, wie in dem oben betrachteten Raume, sondern durch ein System von unendlich vielen Punkten charakterisirt, welche in Gestalt einer Kreislinie ein gegebenes Molekül umschliessen. Wenn nun wiederum dieses Molekül als die Bedingung oder der Ausgangspunkt für eine derartige Vertheilung eines Kraftagens im Raume betrachtet werden soll, dass unserem Causalitätsbedürfnisse die Frage „warum?“ nach der Ursache von Unterschieden bezüglich jener Vertheilung abgeschnitten ist, so muss nothwendig die veränderte Beschaffenheit des Raumes hierbei berücksichtigt werden. Denn geschieht dies nicht und nimmt man wie vorher die Intensität der Kraft als unabhängig von der Entfernung an, so wäre man im Stande, die Quantität der durch die Kraft möglichen Wirkungen nur durch eine Eigenschaft des Raumes proportional dem Abstande des geometrischen Ortes aller gleich weit entfernter Punkte zu steigern.

Da in einem Raume von zwei Dimensionen der Kreis der geometrische Ort aller Punkte ist, welche sich in gleicher räumlicher Beziehung zu einem Kraftcentrum befinden, und da die Grösse einer Kraftwirkung durch das Product aus ihrer Intensität und der Quantität der gleichzeitig veränderten Materie gemessen wird, so muss die Intensität der Kraft für das räumliche Element des geometrischen Ortes, also im vorliegenden für das Linienelement, umgekehrt wie die Dimensionen des geometrischen Ortes abnehmen, d. h. also in einem Raume von zwei Dimensionen muss die Intensität einer Centralkraft umgekehrt proportional der Entfernung vom Kraftcentrum abnehmen.

Eine derartige Annahme würde dem Bedürfnisse unseres Verstandes nach Causalität in einem Raume von zwei Dimensionen deshalb am vollkommensten entsprechen, weil hierdurch alle Unterschiede oder Veränderungen in der überhaupt möglichen Gesammtwirkung der Centralkraft im Raume verschwänden, und daher die Frage „warum?" nicht mehr aufgeworfen werden könnte. Wir haben es dann nicht nur mit einer der Zeit nach, sondern auch mit einer dem Raume nach unveränderlichen Kraftquelle zu thun. Ebenso wie man bisher aus dem oben erwähnten Grunde die Unveränderlichkeit der Kräfte der Zeit nach als ein Axiom betrachtete, ebenso muss man ihnen in dem angegebenen Sinne auch die Unveränderlichkeit dem Raume nach axiomatisch beilegen, denn nur solche Kräfte können unser Verstandesbedürfniss vollständig befriedigen.

Dass dieselbe Betrachtung, auf den Raum von drei Dimensionen übertragen, zum Newton'schen Gesetze führt, weil in einem solchen Raume der geometrische Ort aller Punkte, die räumlich in gleicher Beziehung zu einem Kraftcentrum stehen, eine Kugeloberfläche ist, folgt aus den bereits früher hierüber gegebenen Andeutungen.

Der Raum ist die anschauliche Bedingung für die *gleichzeitige* Existenz von Unterschieden.[1]) Je grösser die Anzahl der Dimensionen des Raumes wird, desto mannigfaltiger wird die Möglichkeit gleichzeitiger und gleichartiger räumlicher Beziehungen. Betrachtet man eine dieser Dimensionen als eine willkürlich Veränderliche,

[1]) Die Zeit ist die anschauliche Bedingung für die Existenz von Unterschieden überhaupt. Die Anschauung der Zeit kann sich schon in einem Organismus entwickeln, welcher vermöge des Gedächtnisses den Wechsel in der Intensität von allseitiger Reizung der Hautnerven, z. B. den Wechsel der Temperatur, percipirt. Es können diese Wahrnehmungen von mnemonisch mit einander verknüpften Zustandsveränderungen schon bei einer Raumanschauung von 0ter Dimension stattfinden, charakterisirt durch den vom Organismus occupirten Ort, wobei das empfindende Subject weder Bewegung noch Unterschiedsempfindlichkeit an verschiedenen Theilen seines Körpers besitzen darf. Man sieht hieraus, dass mit Rücksicht auf die empirisch-nothwendigen Bedingungen zur Erzeugung jener Anschauungen die Zeit eine primitivere Anschauungsform als die des Raumes ist.

so enthalten die übrigen Dimensionen die Bedingungen der gleichzeitigen Existenz räumlicher Unterschiede, die mit bewegungsfähiger Substanz belegt werden können. Soll daher die in einem Punkte vorhandene Quantität von Bewegungsursachen oder die potentielle Energie desselben für alle Werthe der willkürlich Veränderlichen (r) von einer Dimension constant bleiben, so müsste das Kraftgesetz $\varphi(r)$, welches für einen Raum von n Dimensionen unser Verstandesbedürfniss am vollkommensten durch Beseitigung aller zeitlichen und räumlichen Unterschiede befriedigen sollte, ausgedrückt werden durch

$$\varphi(r) = \frac{c}{r^{n-1}}$$

worin c eine von der Beschaffenheit der Kraft abhängige Constante ist.

Durch die vorstehenden Betrachtungen habe ich versucht zu zeigen, dass die Zurückführung der Naturerscheinungen, soweit sie ihrer Qualität nach auf Bewegungsphänomene begrifflich zurückführbar sind, nur durch die Annahme von Kräften geschehen kann, welche nicht nur der Zeit, sondern in der oben definirten Weise auch dem Raume nach unveränderlich vorausgesetzt werden müssen.

Vor 24 Jahren sprach Helmholtz die Bedingungen für die Begreiflichkeit der Naturerscheinungen folgendermassen aus:[1])

„Die nächsten Ursachen, welche wir den Naturerscheinungen unterlegen, können selbst unveränderlich sein oder veränderlich; im letzteren Falle nöthigt uns derselbe Grundsatz nach anderen Ursachen wiederum dieser Veränderung zu suchen, und so fort, bis wir zuletzt zu letzten Ursachen gekommen sind, welche nach einem unveränderlichen Gesetze wirken, welche folglich zu jeder Zeit unter denselben äusseren Verhältnissen dieselbe Wirkung hervorbringen. Das endliche Ziel der theoretischen Naturwissenschaften ist also, die letzten unveränderlichen Ursachen der Vorgänge in der Natur aufzufinden.“

„Ob nun wirklich alle Vorgänge auf solche zurückzuführen seien, ob also die Natur vollständig begreiflich sein

[1]) Helmholtz. Ueber die Erhaltung der Kraft. Berlin 1847. p. 2 — 4.

müsse, oder ob es Veränderungen in ihr gebe, die sich dem Gesetze einer nothwendigen Causalität entziehen, die also in das Gebiet einer Spontanität, Freiheit, fallen, ist hier nicht der Ort zu entscheiden; jedenfalls ist es klar, dass die Wissenschaft, deren Zweck es ist, die Natur zu begreifen, von der Voraussetzung ihrer Begreiflichkeit ausgehen müsse und dieser Voraussetzung gemäss schliessen und untersuchen, bis sie vielleicht durch unwiderlegliche Facta zur Anerkenntniss ihrer Schranken genöthigt sein sollte."

„Wir haben oben gesehen, dass die Naturerscheinungen auf unveränderliche letzte Ursachen zurückgeführt werden sollen; diese Forderung gestaltet sich nun so, dass als letzte Ursachen der Zeit nach unveränderliche Kräfte gefunden werden sollen. Materien mit unveränderlichen Kräften (unvertilgbaren Qualitäten) haben wir in der Wissenschaft (chemische) Elemente genannt. Denken wir uns aber das Weltall zerlegt in Elemente mit unveränderlichen Qualitäten, so sind die einzigen noch möglichen Aenderungen in einem solchen System räumliche, d. h. Bewegungen, und die äusseren Verhältnisse, durch welche die Wirkung der Kräfte modificirt wird, können nur noch räumliche sein, also die Kräfte nur Bewegungskräfte, abhängig in ihrer Wirkung nur von den räumlichen Verhältnissen."

Gerade aus den zuletzt angeführten Worten wird das Ungenügende und Einseitige dieser Forderung von nur der Zeit nach unveränderlichen Kräften für unser Verstandesbedürfniss ersichtlich. In der That, ob Unterschiede an ein und demselben Punkte des Raumes durch Veränderungen einer Kraft vermöge der Zeit nacheinander vor sich gehen, oder ob diese Unterschiede gleichzeitig vermöge der Eigenschaften des Raumes nebeneinander stattfinden, ist für das Causalitätsbedürfniss des Verstandes ganz gleichgültig.

Die gleichzeitige Verschiedenheit der chemischen Elemente im Raume treibt uns ebenso zur Erforschung der Ursachen dieser Verschiedenheit an, als dies die intensiven Unterschiede einer und derselben Kraftquelle in der Zeit thun würden.

Dass der axiomatische Charakter der ersten Annahme unmittellbar und instinctiv in's Bewusstsein tritt, rührt vermuthlich nur daher, dass die Zeit eine einfach, der Raum aber eine dreifach ausgedehnte Mannigfaltigkeit darstellt.

Die Aufgabe, welche Helmholtz dem theoretischen Theile der Naturforschung stellt, wenn er sagt:

> „Die Naturerscheinungen sollen zurückgeführt werden auf Bewegungen von Materien, mit unveränderlichen Bewegungskräften, welche nur von den räumlichen Verhältnissen abhängig sind",

würde nach dem Vorhergehenden dahin zu präcisiren sein, dass in einem Raume von drei Dimensionen jene unveränderlichen Bewegungskräfte dem Gesetze des umgekehrten Quadrates der Entfernung genügen müssten.

Bei dieser Annahme ist aber sofort ersichtlich, dass der Mannigfaltigkeit der empirischen Erscheinungen nicht durch Atome von gleicher Qualität genügt werden kann, d. h. durch einen in allen seinen Elementen gleichartig wirkenden Urstoff. Denn die fraglichen Bewegungskräfte könnten dann entweder nur abstossende oder nur anziehende sein, während uns die Erfahrung und die theoretischen Consequenzen einer solchen Annahme auf die gleichzeitige Existenz von abstossenden und anziehenden Kräften führen.

Unter dieser Voraussetzung, welche sich, wie gezeigt, aus der Verallgemeinerung des Axioms von der Unveränderlichkeit einer Kraft, d. h. durch die Uebertragung dieses Begriffes auch auf den Raum ergeben hat, befinde ich mich in vollster Uebereinstimmung mit den folgenden Worten von Helmholtz (a. a. O. p. 7):

> „Die theoretische Naturwissenschaft wird daher, wenn sie nicht auf halbem Wege des Begreifens stehen bleiben will, ihre Ansichten mit der aufgestellten Forderung über die Natur der einfachen Kräfte und deren Folgerungen in Einklang setzen müssen. Ihr Geschäft wird vollendet sein, wenn einmal die Zurückleitung der Erscheinungen auf einfache Kräfte vollendet ist, und zugleich nachgewiesen werden kann, dass die gegebene die einzig

mögliche Zurückführung sei, welche die Erscheinungen zulassen. Dann wäre dieselbe als die nothwendige Begriffsform der Naturauffassung erwiesen, es würde derselben alsdann also auch objective Wahrheit zuzuschreiben sein."

Es fragt sich nun aber, ob aus der Annahme von so einfachen Kräften die Gesammtheit der sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen in der Welt begrifflich abgeleitet werden kann, oder, um im Sinne der eben von Helmholtz gebrauchten Worte zu reden, ob wirklich die Annahme solcher der Zeit und dem Raume nach unveränderlichen Kräfte die Voraussetzung für die Begreiflichkeit der Natur vollständig einschliesst.

Ich habe mich in dem psychologischen Theile der vorliegenden Untersuchungen bemüht, den bewussten Erkenntnissprocess der Menschen, wie er sich in den Wissenschaften manifestirt, im Wesentlichen als eine nur intensiv und extensiv gesteigerte Wiederholung derselben fundamentalen Verstandesoperationen darzustellen, durch deren unbewusste Anwendung sich in einer ungeheuren Reihe von Generationen, behufs der practischen Orientirung durch unbewusste Schlüsse, die so reich gegliederte Mannigfaltigkeit der realen Aussenwelt des menschlichen Bewusstseins entwickelte. Versuchen wir aber diese Mannigfaltigkeit begrifflich auf das einfachste nur denkbare Verhältniss herabzusetzen, so gelangen wir zum Begriffe einer Empfindung, welche vom empfindenden Subject durch unbewusste Anwendung des Causalitätsgesetzes auf eine Ursache bezogen wird, die sich dadurch für das empfindende Subject in ein Object verwandelt.

In der That, wenn die Existenz des Causalitätsgesetzes als die erste Bedingung für die Möglichkeit selbst der einfachsten empirischen Erfahrung angenommen werden muss, wie dies Schopenhauer bereits 1813 und fünfzig Jahre später genau in derselben Weise Helmholtz bewiesen hat, worüber später Ausführlicheres, so ist klar, dass auch die fundamentale Bedingung zur Existenz und Aufnahme des Materials, aus welchem sich mit Hülfe jener Function der Verstand die

reale Aussenwelt aufbaut, ebenfalls als eine *a priori* gegebene und nicht weiter deducirbare Thatsache vorausgesetzt werden muss.

Jenes Material sind aber die Empfindungen.

Dass wir die Fähigkeit zur Empfindung nur der höher organisirten Materie beilegen, geschieht lediglich auf Grund einer unvollständigen Induction mit Hülfe eines Analogie-Schlusses. Wären wir im Stande, vermöge feiner ausgebildeter Sinnesorgane die gruppenweise geordneten Molekularbewegungen eines Krystalles zu beobachten, wenn derselbe an irgend einer Stelle gewaltsam verletzt wird, wir würden wahrscheinlich unser Urtheil, dass die hierdurch erregten Bewegungen des Krystalles absolut ohne gleichzeitige Erregung von Empfindungen stattfinden, als ein unentschiedenes oder jedenfalls sehr hypothetisches zurückhalten.

Die empirischen Bedingungen, unter denen dieser einfachste und elementarste Process der unbewussten Verstandesthätigkeit vor sich gehen kann, lassen sich bei unserer gegenwärtigen Anschauungsweise der Materie in einem Organismus realisirt denken, der nur die Eigenschaft besitzt, wechselnde Zustände der Empfindung auf Grund äusserer Reize mit einander zu verknüpfen. Die räumliche Unterschiedsempfindlichkeit zur Localisirung des empfundenen Reizes wäre hierbei noch nicht erforderlich, so dass für ein solches Wesen, wenn seine Verstandesthätigkeit zu einer bewussten erhoben werden könnte, die Anschauungsformen nur in der Causalität und der Zeit bestehen würden, denn die Vorstellung eines Raumes, selbst nur von 0^{ter} Dimension, d. h. eines bestimmten Ortes, welchen das empfindende Subject einnimmt, würde mindestens noch die Vorstellung eines zweiten Ortes voraussetzen, wozu in den angenommenen Verhältnissen empirisch keine Veranlassung gegeben ist.

Hieraus scheint mir hervorzugehen, dass das Phänomen der Empfindung eine viel fundamentalere Thatsache der Beobachtung als die Beweglichkeit der Materie ist, welche wir ihr als die allgemeinste Eigenschaft und Bedingung zur Begreiflichkeit der sinnlichen Veränderungen beizulegen gezwungen sind.

Vergegenwärtigt man sich nun aber die empirischen Thatsachen, zu deren deductiver Ableitung die oben erwähnten Eigenschaften der Materie beigelegt wurden, so enthalten dieselben nur zeitliche und räumliche Beziehungen, welche durch Kräfte in ein gesetzmässiges Causalverhältniss gebracht sind. Es ist daher selbstverständlich, dass aus diesen Eigenschaften auch deductiv keine anderen Thatsachen der Erfahrung abgeleitet werden können, als solche, welche sich nur auf räumliche und zeitliche Verhältnisse beziehen.

Die empirische Thatsache der Empfindung kann folglich nicht aus jenen Eigenschaften der Materie abgeleitet werden, denn die Vorstellung irgend einer Empfindungsqualität als solcher enthält begrifflich weder causale, noch räumliche, noch zeitliche Elemente.

Dasjenige, was bei oberflächlicher Betrachtung an räumlichen und zeitlichen Verhältnissen in einer Empfindung zu liegen scheint, insofern der Sitz derselben doch an einem bestimmten Orte und zu einer bestimmten Zeit existiren muss, bezieht sich offenbar nicht auf den Inhalt und die Beschaffenheit der Empfindung, sondern nur auf ein Verhältniss der Empfindung zur Zeit und zum Raume des empfindenden Subjects. Auch das causale Element in einer Empfindung hat mit der begrifflichen Qualität derselben gar nichts zu thun, dasselbe tritt nur dann erst auf, wenn mittelst des Causalitätsgesetzes eine vorhandene Empfindung als die Wirkung einer Ursache aufgefasst wird, wodurch letztere aber sofort in ein Object der Aussenwelt verwandelt und daher begrifflich von der Vorstellung der Empfindung als solcher gänzlich getrennt wird.

Deshalb ist auch eine begriffliche Zergliederung irgend einer Empfindungsqualität vollständig unmöglich; denn wäre dies nicht der Fall, so müsste man in einem andern Menschen nur durch Worte die Vorstellung einer Farben-, Schall-, Geruchs- oder Gehörsempfindung hervorrufen können, ohne dass derselbe durch eine bereits vorangegangene Empfindung dieser Qualitäten durch Analogien daran erinnert werden könnte.

Aus diesen Betrachtungen dürfte sich ergeben, dass bei den bisher der Materie beigelegten Eigenschaften gegenüber denjenigen Veränderungen in der Natur, welche mit Empfin-

dungsphänomenen verbunden sind, für den menschlichen Verstand nur folgende Alternative gestellt werden kann:

entweder auf die Begreiflichkeit der gedachten Erscheinungen für immer zu verzichten oder die allgemeinen Eigenschaften der Materie hypothetisch um eine solche zu vermehren, welche die einfachsten und elementarsten Vorgänge der Natur unter einen gesetzmässig damit verbundenen Empfindungsprocess stellt.

Ehe ich in meinen Betrachtungen fortschreite, sei es mir gestattet, die Bedeutung und Entscheidung der gestellten Alternative an einigen Analogien im Fortschritte des bewussten Erkenntnissprocesses deutlich zu machen.

Die Entwickelung unserer Erkenntniss der Himmelserscheinungen liefert hierzu die besten Beispiele. Von den ältesten Zeiten astronomischer Cultur bis zu dem Auftreten von Copernicus und Kepler bestand die ganze Arbeit des Verstandes bei der begrifflichen Erschöpfung der Phänomene einzig und allein darin, unter Voraussetzung der Beweglichkeit der Himmelskörper ihre Bahnen und Geschwindigkeiten auf die *a priori* bekannten Gesetze des Raumes und der Zeit zurückzuführen. Die Veränderungen sollten rein phoronomisch aus den Bewegungen sowohl der Himmelskörper als auch unseres eigenen Standpunktes nach den mathematisch bestimmbaren Gesetzen der perspectivischen Verkürzungen oder parallactischen Verschiebungen abgeleitet werden. Durch Entdeckung des Copernicanischen Systems und noch vollständiger durch die Entdeckung der Kepler'schen Gesetze wurde diese phoronomische Aufgabe bezüglich unseres Planetensystems im Allgemeinen vollständig gelöst. Gleichzeitig war nun aber durch das Copernicanische System, welches die Sonne in das gemeinsame Centrum aller kreisförmigen Planetenbahnen versetzte, eine merkwürdige räumliche Beziehung der bewegten Körper zur Sonne eingetreten, zu welcher die Kepler'schen Gesetze auch noch eine nicht minder überraschende zeitliche Beziehung hinzufügten, indem sie die Geschwindigkeiten in der Bahn abhängig von dem Abstande des Planeten von der Sonne machten. Man sieht, wäre zu den Zeiten Kepler's die Entwickelung der mechani-

schen Begriffe eine so vollständige wie in der Gegenwart gewesen, so wäre die Annahme einer in der Sonne befindlichen Kraft, welche auf die Planeten wirkte, schon damals allgemein zu einer logischen Nothwendigkeit geworden, denn der gegenwärtig klar entwickelte mechanische Begriff der Kraft enthält nichts anderes als den Ausdruck einer räumlichen und zeitlichen Beziehung zweier Körper.

Der menschliche Verstand sah sich also hier im Laufe des astronomischen Erkenntnissprocesses zum ersten Male in eine ähnliche Alternative versetzt, wie ich sie oben im Erkenntnissprocesse der Naturphänomene überhaupt aufgedeckt habe. Die Alternative war hier nur eine einfachere. Es handelte sich darum, entweder auf ein Verständniss jener zeitlichen und räumlichen Beziehung der Planeten zur Sonne zu verzichten und hiermit auf jeden weiteren Fortschritt in der Astronomie, oder den Himmelskörpern ausser der Eigenschaft der Beweglichkeit noch eine solche Eigenschaft beizulegen, welche ein der räumlichen und zeitlichen Beziehung zweier Körper adäquates Element der Vorstellung enthält. Ein solches Vorstellungselement konnte natürlich, wie schon der Name besagt, nur aus dem Bereiche bereits vorhandener oder bekannter Vorstellungen geschöpft werden, welche sich auf Grund sinnlicher Wahrnehmungen in uns entwickelt haben. Da sich nun der ganze Reichthum aller unserer Vorstellungen über Naturphänomene rein empirisch nur aus den an der Erdoberfläche wahrgenommenen Erscheinungen entwickelt, so musste man sich unter diesen Erscheinungen nach einer solchen umsehen, welche eine räumliche und zeitliche Beziehung zwischen zwei Körpern darstellt. Eine solche Beziehung findet beim Phänomen des Falles der Körper statt. Die beiden Körper sind die Erde und das fallende Object. Die räumliche Beziehung ist hierbei durch die überall gleiche Richtung der Bewegung nach dem Erdmittelpunkte, die zeitliche durch die Abhängigkeit der Geschwindigkeit des fallenden Körpers von dem durchlaufenen Wege dargestellt. Entschliesst man sich daher, eine ähnliche Beziehung zwischen der Sonne, den Planeten und Doppelsternen vorauszusetzen, so hat der Verstand gleichsam wieder Arbeit, indem

er seine Operationen auf die Deduction der durch die Beobachtung genauer bestimmten räumlichen und zeitlichen Beziehungen der Himmelskörper anwendet.

Durch einen solchen Entschluss wird daher dem Verstande wieder die Möglichkeit zur Befriedigung eines mit seiner Natur zusammenfallenden Bedürfnisses eröffnet, und er befriedigt dieses Bedürfniss mit jenem Gefühle des Behagens und der Lustempfindung, mit welchem der Hungrige die ihm gebotene Nahrung verzehrt.

Es ist das Verdienst Newton's, sich zum ersten Male im Erkenntnissprocesse der Menschheit mit Klarheit jene Alternative den Himmelserscheinungen gegenüber zum Bewusstsein gebracht und gleichzeitig mit dieser intellectuellen Klarheit die Grösse des moralischen Muthes verbunden zu haben, um, unbekümmert um die Bedenken seiner Zeitgenossen, die Uebertragung der beim Falle irdischer Körper beobachteten Beziehungen als Gravitationskraft auf Erde, Mond und schliesslich auf alle Himmelskörper zu vollziehen. Ebenso eröffnet sich der Physik des Himmels nur durch eine analoge Uebertragung von Eigenschaften irdischer Körper auf die Materie der Gestirne die Möglichkeit zur Erklärung aller übrigen Phänomene derselben.

Erwägen wir nach diesen Betrachtungen die oben aufgestellte Alternative bezüglich des mit den mechanischen Processen hypothetisch aber gesetzmässig zu verbindenden Empfindungsvorganges, so kann unsere Entscheidung nicht zweifelhaft sein.

Die Voraussetzung eines solchen Vorganges bei der gegenseitigen Einwirkung zweier Massenelemente kann jedoch für die Erklärung der Naturerscheinungen nur dann practische und heuristische Bedeutung gewinnen, wenn derselbe in gesetzmässiger Weise die zeitlichen und räumlichen Verhältnisse, d. h. die relative Bewegung der beiden Elemente beeinflusst.

Im bewussten Leben wird dieser Einfluss allgemein durch zwei Empfindungsqualitäten ausgeübt, die wir mit den Namen: Lust und Unlust bezeichnen.

Bei der relativen Bewegung zweier materiellen Punkte können bezüglich der dabei geleisteten Arbeit ebenfalls nur zwei Fälle in Betracht kommen, entweder die Punkte bewegen sich im Sinne der zwischen ihnen wirksamen Kraft: und dann wird Spannkraft oder Potentialenergie in lebendige Kraft oder Bewegungsenergie verwandelt, — oder sie bewegen sich durch Einfluss einer äusseren Ursache im entgegengesetzten Sinne der Kraft: und dann wird Bewegungsenergie in Potentialenergie verwandelt.

Es ist klar, dass alle materiellen Veränderungen in der Natur, insofern hierbei eine Arbeitsleistung der bewegten Massenelemente in dem angedeuteten Sinne stattfindet, entweder dem ersten oder zweiten Falle untergeordnet werden können.

Zwei Massenelemente, deren Bewegung nur unter dem Einflusse ihrer gegenseitigen Kräfte stattfindet, werden jedoch stets nur die erste Art der Arbeitsleistung vollziehen können, d. h. sie werden sich bei attractiven Kräften nähern, bei repulsiven entfernen.

Die Umkehr dieser Bewegungen und dadurch auch die Umkehr des Arbeitsprocesses kann nur durch die Einwirkung eines dritten Körpers bewirkt werden, z. B. durch den Zusammenstoss mit einem anderen Elemente. Nimmt man nun auf Grund dieser Betrachtungen und wegen gewisser Analogien beim bewussten Empfindungsprocesse die erste Gattung der Arbeit, d. h. die Verwandlung von Spannkraft in lebendige Kraft als mit einer Lustempfindung verknüpft an, so ergibt sich hieraus für die Natur der elementaren Kräfte eine bestimmte Bedingung, welcher sie genügen müssen, wenn die Erregung jener Empfindungen von practischer Bedeutung, d. h. von Einfluss auf ihre relativen Bewegungen sein soll. Diese Bedingung würde sich folgendermassen ausdrücken lassen:

Die den Elementen der Materie innewohnenden Kräfte müssen so beschaffen sein, dass die unter ihrem Einflusse stattfindenden Bewegungen dahin streben, in einem begrenzten Raume

die Anzahl der stattfindenden Zusammenstösse auf ein Minimum zu reduciren.

Denkt man sich also z. B. im Sinne der mechanischen Theorie der Gase einen cubischen Raum mit bewegten Gasmolekülen erfüllt, so müsste die gegenseitige Einwirkung dieser Moleküle eine derartige sein, dass sich ihre Bewegungen mit der Zeit in drei Gruppen theilten, von denen jede parallel zu zwei Seitenflächen vor sich ginge. In diesem Falle würden gar keine Zusammenstösse der Moleküle mehr untereinander, sondern nur noch mit je zwei einander gegenüberliegenden Gefässwänden stattfinden und daher die Zahl der Zusammenstösse auf ein Minimum reducirt sein. Hierdurch wäre nach dem Obigen gleichzeitig die Quantität derjenigen Arbeitsleistung in der Zeiteinheit auf ein Minimum gebracht, vermöge deren lebendige Kraft in Spannkraft verwandelt wird. Es wäre dann also gleichzeitig mit diesem Zustande das Minimum von Unlust in jenem Raume erreicht.

Wie man sieht, würden durch die gemachte Annahme alle Ortsveränderungen der Materie, gleichgültig ob sie an unorganischen oder organischen Naturkörpern vor sich gehen, dem folgenden Gesetze unterworfen sein, welches im Wesentlichen bereits oben ausgesprochen wurde:

Alle Arbeitsleistungen der Naturwesen werden durch die Empfindungen der Lust und Unlust bestimmt, und zwar so, dass die Bewegungen innerhalb eines abgeschlossenen Gebietes von Erscheinungen sich so verhalten, als ob sie den unbewussten Zweck verfolgten, die Summe der Unlustempfindungen auf ein Minimum zu reduciren.

Die Gültigkeit dieses Gesetzes im bewussten Leben für die Bewegungen des Thier- und Menschenkörpers nachzuweisen, dürfte nicht allzu schwierig sein. Anders dagegen verhält es sich mit dem empirischen Beweise für die Existenz eines gleichzeitig mit der sogenannten mechanischen Arbeitsleistung verknüpften Empfindungszustandes der materiellen Elemente. Nach unseren gegenwärtigen Vorstellungen von den Eigenschaften der Materie sind die einzigen Ver-

änderungen, welche an einer um einen Centralkörper nach den KEPLER'schen Gesetzen frei bewegten Masse vor sich gehen, die äusserlich wahrnehmbaren Orts- und Geschwindigkeitsveränderungen. Bei Vernachlässigung der Dimensionen des elliptisch bewegten Körpers befindet sich derselbe in allen Theilen seiner Bahn vollkommen im Gleichgewichte, mag er, bei Annäherung an den im Brennpunkte der Ellipse befindlichen Centralkörper, Spannkraft in lebendige Kraft, oder mag er, bei Entfernung von demselben, lebendige Kraft in Spannkraft verwandeln. Dieser Unterschied in der Qualität der Arbeitsleistung bleibt bei der bisherigen Vorstellung von den Eigenschaften der Materie, soweit nicht die Einwirkung elektrischer Massen in's Spiel kommt, vollkommen indifferent für den inneren Zustand der Körper.

Nach der oben aufgestellten Hypothese sind jedoch an diese beiden Arten der Arbeitsleistung zwei fundamentale Empfindungsvorgänge geknüpft, die wir im bewussten Leben mit Lust und Unlust bezeichnen. Man mag die Intensität dieser Empfindungen so gering und unbedeutend annehmen wie man will, aber die Hypothese von ihrer Existenz ist nach meiner Ueberzeugung eine nothwendige Bedingung für die Begreiflichkeit der thatsächlich vorhandenen Empfindungsphänomene in der Natur. Um diese Hypothese für die logisch-mathematische Deduction von Erscheinungen fruchtbar zu machen, musste ihr eine bestimmte Gestalt in Form eines Gesetzes gegeben werden. Ob aus diesem Gesetze bekannte Erscheinungen zu erklären und neue daraus abzuleiten sind, muss die Zukunft lehren. Um jedoch die oben für die elliptische Bewegung einer Masse um einen Centralkörper behandelten Verhältnisse an einem bestimmten Beispiele zu erläutern, wähle ich die Beziehung der Erde zur Sonne.

Im Jahre 1870 betrug das Maximum der Geschwindigkeit, mit welcher sich in der Zeit vom 24. bis 26. März die Erde von der Sonne in Folge der Variationen des Radiusvectors entfernte, 498.1 Meter in der Secunde. Das Maximum der Annäherungsgeschwindigkeit fiel in jenem Jahre auf die Zeit vom 1. bis 3. October und betrug 502.4 Meter in der

Secunde. Berechnet man hieraus mit gehöriger Berücksichtigung der Intensität der Attraction der Sonne in mittlerem Erdabstande die Arbeitsgrösse, welche dieser Umwandlung von Spannkraft in lebendige Kraft und umgekehrt entspricht, so ergibt sich, dass jede Masseneinheit der Erde durchschnittlich in 23.3 Minuten (unter dem Einfluss der Schwere an der Erdoberfläche) 424 Meter gehoben werden könnte. Wäre also die Erde eine Kugel von Wasser, so könnte mit der Arbeit, welche sie im März zur Verwandlung von lebendiger Kraft in Spannkraft gebraucht (positive Arbeitsleistung) und im October zur Verwandlung von Spannkraft in lebendige Kraft (negative Arbeitsleistung) in der Zeit von 23.3 Minuten ihre Temperatur von 0^0 auf 1^0 erhöht werden.

Es würden sich vielleicht durch genauere statistische Untersuchungen solcher Processe an der Erdoberfläche, welche an höher organisirten Gebilden einen periodischen Wechsel im Laufe des Jahres zeigen, feststellen lassen, ob eine Beziehung zu den angedeuteten Verhältnissen stattfindet. Der Einfluss der Jahreszeiten könnte durch kritische Vergleichungen mit analogen Processen auf der südlichen Hemisphäre oder durch geeignete Beobachtungen in dunklen Räumen von constanter Temperatur möglicherweise eliminirt werden.

Dass übrigens bei den oben angegebenen bedeutenden Näherungs- und Entfernungsgeschwindigkeiten der Erde, schon vermöge ihres eigenen Magnetismus, elektrische Inductionsphänomene an ihrer Oberfläche auftreten, und dass bei Annahme eines magnetischen Zustandes der Sonne und bei Berücksichtigung der Neigung ihrer Achse, diese Phänomene beträchtlich verstärkt werden müssen, ist eine physikalische Nothwendigkeit. Die Maxima der Polarlichter und magnetischen Störungen gerade um jene Zeiten des Jahres dürften hiermit im Zusammenhange stehen.

Indem ich es bei den hier gemachten Andeutungen bewenden lasse, kann ich mich nicht enthalten, die Vermuthung auszusprechen, dass wir wahrscheinlich in dem von Wilhelm Weber in seinen elektrodynamischen Maassbestimmungen 1846 entwickelten Gesetze der gegenseitigen Einwirkung elektrischer Massen bereits ein Kraftgesetz kennen, welches die Be-

wegungen der ihm unterworfenen materiellen Punkte den oben gestellten Bedingungen entsprechend beeinflusst. Dass die Annahme eines derartigen Gesetzes nicht im Widerspruche mit dem Principe von der Erhaltung der Kraft steht, sondern demselben vielmehr noch eine allgemeinere Fassung verleiht, hat WEBER den neuerdings von HELMHOLTZ[1]) gemachten Einwendungen gegenüber in seiner neuesten Abhandlung[2]) überzeugend nachgewiesen.

Es sei mir gestattet, aus dieser für die vorliegenden Betrachtungen so ausserordentlich fruchtbaren und gedankenreichen Abhandlung diejenigen Argumente wörtlich anzuführen, durch welche WEBER die Einwendungen von HELMHOLTZ zurückweist (l. c. p. 58 ff.):

Helmholtz, über den Widerspruch zwischen dem Gesetze der elektrischen Kraft und dem Gesetze der Erhaltung der Kraft.

„HELMHOLTZ hat in der Abhandlung: „Ueber die Bewegungsgleichungen der Elektricität für ruhende leitende Körper“ im Journal für die reine und angewandte Mathemathik Bd. 72, Seite 7 und 8 aus dem Gesetze der elektrischen Kraft die Bewegungsgleichung zweier elektrischen Theilchen, für Bewegungen in Richtung der Entfernung r beider Theilchen, abgeleitet, nämlich:

$$\frac{1}{cc} \cdot \frac{dr^2}{dt^2} = \frac{C - \frac{ee'}{r}}{\frac{1}{2}mcc - \frac{ee'}{r}}$$

oder $C = \frac{ee'}{r_0}$ und $\frac{2ee'}{mcc} = \varrho$ gesetzt, die Gleichung

$$\frac{1}{cc} \frac{dr^2}{dt^2} = \frac{r - r_0}{r - \varrho} \cdot \frac{\varrho}{r_0}$$

d. i. dieselbe Gleichung, welche Art. 9 gefunden worden ist.

[1]) HELMHOLTZ. Ueber die Bewegungsgleichungen der Elektricität für ruhende leitende Körper. CRELLE's Journal Bd. 72. p. 7. u. 8.

[2]) WILHELM WEBER. Elektrodynamische Maassbestimmungen insbesondere über das Princip der Erhaltung der Energie. Abhandlungen der math.-phys. Classe d. K. Sächs. Ges. d. W. Bd. X. p. 1 — 61. (Januar 1871.)

Ist $\frac{ee'}{r} > \frac{1}{2} mcc > C$, d. i. $\frac{\varrho}{r} > 1 > \frac{\varrho}{r_0}$, so ist $\frac{dr^2}{dt^2}$ und grösser als cc, also $\frac{dr}{dt}$ reell. Ist letzteres selbst positiv, so wird r wachsen, bis $\frac{ee'}{r} = \frac{1}{2}mcc$, d. i. $r = \varrho$, dann wird $\frac{dr}{dt}$ unendlich gross.

Dasselbe wird geschehen, wenn im Anfange $C > \frac{1}{2} mcc > \frac{ee'}{r}$, d. i. $\frac{\varrho}{r_0} > 1 > \frac{\varrho}{r}$, und $\frac{dr}{dt}$ negativ ist.

„Diese Folgerungen stehen nach Helmholtz in Widerspruch mit dem Gesetze der Erhaltung der Kraft.

Es ist dabei nun erstens zu bemerken, dass hier zwei elektrische Theilchen angenommen werden, die sich zwar mit endlicher Geschwindigkeit zu bewegen beginnen, die aber grösser ist als die Geschwindigkeit c, d. i. grösser als $439450.10^6 \frac{\text{Millimeter}}{\text{Secunde}}$. Der Fall, dass zwei Körper mit solcher Geschwindigkeit sich gegen einander bewegen, ist nirgends in der Natur nachzuweisen; bei allen praktischen Anwendungen des Gesetzes pflegt man vielmehr $\frac{1}{cc} \cdot \frac{dr^2}{dt^2}$ immer als einen sehr kleinen Bruch anzunehmen, was Beachtung verdient."

„Denn nach Helmholtz, a. a. O. Seite 7, widerspricht ein Gesetz dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft, wenn zwei Theilchen, die sich demselben gemäss bewegen und mit endlicher Geschwindigkeit beginnen, in endlicher Entfernung von einander unendliche lebendige Kraft erreichen und also eine unendlich grosse Arbeit leisten können.

Es scheint hierin der Satz ausgesprochen zu sein, dass nach dem Gesetz der Erhaltung der Kraft zwei Theilchen überhaupt niemals unendliche lebendige Kraft besitzen können.

Denn man würde offenbar obigen Ausspruch auch umkehren und sagen können:

Ein Gesetz widerspricht dem Gesetze der Erhaltung der Kraft, wenn zwei Theilchen, die sich demselben gemäss bewegen und mit unendlicher Geschwindigkeit beginnen,

in endlicher Entfernung von einander endliche lebendige Kraft erreichen und also einen unendlich grossen Verlust an Arbeit, die sie leisten können, erleiden."

„Die beiden Theilchen müssten also immer unendliche Geschwindigkeit behalten, denn haben sie dieselbe in keiner noch so grossen endlichen Entfernung verloren, so werden sie dieselbe, nach der Natur der Potentiale, auch darüber hinaus niemals verlieren. Körper aber, die sich immer mit unendlicher Geschwindigkeit gegen einander bewegen, sind vom Bereich unserer Forschungen ausgeschlossen."

„Besitzen aber zwei Theilchen immer nur endliche lebendige Kraft, so muss es einen endlichen Grenzwerth der lebendigen Kraft geben, den sie niemals überschreiten. Es ist dann möglich, dass dieser Grenzwerth für zwei elektrische Theilchen e und $e' = \frac{ee'}{\varrho}$ ist, d. h. dass das Quadrat der Geschwindigkeit, mit der sich beide Theilchen gegen einander bewegen, nicht grösser als cc sein könne."

„Der von Helmholtz gerügte Widerspruch würde hiernach nicht in dem Gesetze liegen, sondern in seiner Annahme, wonach die beiden Theilchen mit einer Geschwindigkeit begönnen, deren Quadrat $\frac{dr^2}{dt^2} > cc$ wäre."

„Wird eine solche Grenzbestimmung der lebendigen Kräfte im Gesetze der Erhaltung der Kraft nach Helmholtz mit aufgenommen, so kann sie in dem Grundgesetze der elektrischen Wirkung Art. 4 ebenso gut mit aufgenommen werden, indem man die dort mit U bezeichnete Arbeit, ebenso wie die mit x bezeichnete lebendige Kraft (im Gesetze $U + x = \frac{ee'}{\varrho}$), beide als ihrer Natur nach positive Grössen betrachtet.

Zweitens ist zu bemerken, dass jene beiden elektrischen Theilchen zwar in endlicher Entfernung von einander unendliche lebendige Kraft erreichen, diese endliche Entfernung ist aber $\varrho = \frac{2ee'}{cc}\left(\frac{1}{\varepsilon} + \frac{1}{\varepsilon'}\right)$, eine nach unsern Maassen unangebbar kleine Entfernung, aus gleichen

Gründen, aus denen die elektrischen Massen ε und ε' selbst nach unsern Maassen unangebbar sind. Diese Entfernung ist daher Art. 9 als eine Molekularentfernung bezeichnet worden."

„Die Theorie der Molekularbewegungen bedarf jedenfalls einer besonderen Entwickelung, an der es überall noch fehlt; so lange aber als eine solche Theorie von den mechanischen Untersuchungen noch ausgeschlossen bleibt, haben alle Zweifel an physischer Zulässigkeit, die sich auf das Bereich der Molekularbewegungen beziehen, keine Berechtigung."

„Drittens möge bemerkt werden, dass derselbe Einwand, dass nämlich zwei Theilchen, die mit endlicher Geschwindigkeit beginnen, in endlicher Entfernung von einander unendliche lebendige Kraft erreichen, auch das Gravitationsgesetz trifft, wenn man die Massen ponderabeler Theilchen in Punkten concentrirt annimmt. Beseitigt man aber diesen Einwand beim Gravitationsgesetze dadurch, dass man die Massen auch der kleinsten Theilchen als einen Raum erfüllend sich vorstellt, so wird man dasselbe auch bei elektrischen Theilchen thun müssen, wo sich dann auch ergibt, dass nur ein verschwindend kleiner Theil eines solchen Theilchens in einem bestimmten Augenblicke zur Entfernung ϱ gelangt; ein anderer verschwindend kleiner Theil, der schon im Augenblicke vorher zur Entfernung ϱ gelangt war, würde die unendlich grosse Näherungsgeschwindigkeit mit unendlich grosser Entfernungsgeschwindigkeit vertauscht haben. Sind aber diese verschwindenden Theile kleinster Theilchen fest an einander gekettet, so dürfte von solchen unendlichen Geschwindigkeiten gar keine Rede sein."

„Auch Weltkörper können ihre Bewegung unter physisch zulässigen Verhältnissen beginnen und können, indem sie sich nach dem Gravitationsgesetze weiter bewegen, in physisch unzulässige Verhältnisse gerathen, die nur durch Mitwirkung der auf Molekularentfernungen beschränkten Molekularkräfte beseitigt werden. Ein Absehen von dieser Mitwirkung ist streng genommen nur

temporär gestattet, so lange nämlich die Verhältnisse so beschaffen sind, dass ihr Einfluss entweder Null ist oder als verschwindend klein betrachtet werden darf. Ebenso wenig aber wie daraus ein Einwand gegen das Gravitationsgesetz entnommen wird, dürfte aus den physisch unzulässigen Verhältnissen, zu denen das Grundgesetz der elektrischen Wirkung nach Helmholtz führt, ein Einwand gegen dieses Gesetz sich ergeben, wenn man beachtet, dass diese unzulässigen Verhältnisse nur an gewisse Molekularentfernungen gebunden sind."

Es ist von Wilhelm Weber mehrfach darauf hingewiesen worden, dass das Newton'sche Gravitationsgesetz, so weit es durch empirische Thatsachen bestätigt wird, in der allgemeinen Form seines Gesetzes mit einbegriffen ist. Auch in der obigen Abhandlung wird dieser Umstand wieder berührt und in einer, wie mir scheint, vollkommen einwurfsfreien Weise begründet. Die hierauf bezügliche Stelle (p. 24) lautet folgendermassen:

„Das auf die oben angegebene Weise näher bestimmte Princip der Erhaltung der Energie findet nun aber auf zwei Theilchen nur dann Anwendung, wenn das Potential der beiden Theilchen von gleicher Form ist, wie das zweier elektrischen Theilchen, nämlich

$$V = \frac{ee'}{r}\left(\frac{1}{cc}\cdot\frac{dr^2}{dt^2} - 1\right).$$

Das Potential zweier ponderabelen Theilchen m, m' ist dagegen

$$V = \frac{mm'}{r},$$

was (abgesehen vom Vorzeichen) unter jener Form nur subsumirt werden kann, wenn der Werth der Constanten c für ponderabele Theilchen unendlich gross ist; doch leuchtet ein, dass in der Wirklichkeit genügen wird, der Constanten c nur einen sehr grossen Werth zuzuschreiben, statt eines unendlich grossen Werthes, um in keinen nachweisbaren Widerspruch mit der Erfahrung zu gerathen. Und bei dem ausserordentlich grossen Werthe, der auch für elektrische Theilchen der Constanten c zugeschrieben werden

muss, scheint es für ponderabele Körper, zur Vermeidung aller nachweisbaren Widersprüche, gar nicht nöthig, einen andern Werth anzunehmen, sondern es dürfte gestattet sein, für zwei ponderabele Theilchen m, m' das Potential

$$V = \frac{mm'}{r}\left(1 - \frac{1}{cc}\frac{dr^2}{dt^2}\right)$$

zu setzen, und darin der Constanten c denselben Werth, wie im Potential elektrischer Theilchen beizulegen.

Sollten aber auch künftige feinere Beobachtungsresultate ergeben, dass eine solche Gleichsetzung des Werthes der Constanten c für ponderabele Theilchen nicht gestattet sei, so würde immer übrig bleiben, für ponderabele Theilchen der Constanten c einen noch grösseren Werth beizulegen, der leicht so gross genommen werden kann, dass jeder nachweisbare Widerspruch mit der Erfahrung vollkommen verschwindet."

Einer mündlichen Mittheilung meines Collegen Scheibner, der sich mit einer Untersuchung über die Substitution des Weber'schen Gesetzes an Stelle des Newton'schen bezüglich der Bewegungen der Himmelskörper beschäftigt hat, verdanke ich die folgenden numerischen Angaben über die Unterschiede, welche sich zwischen beiden Gesetzen herausstellen würden.

Unter Beibehaltung des numerischen Werthes der Weber'schen Constante c, könnte ein Unterschied höchstens in der Bewegung des Mercur beobachtet werden, indem hier eine saeculare Aenderung des Perihels von 6.73 Bogensecunden hervorgebracht würde. Bei der Venus betrüge dieser Einfluss nur noch 1''.43.

Indessen sah sich auch Leverrier zur Darstellung der Bewegung des Mercur unter Voraussetzung des Newton'schen Gesetzes zur Einführung empirischer Glieder genöthigt, so dass man behaupten darf:

Die Bewegungen der Himmelskörper lassen sich durch das von Weber für die Elektricitäten gefundene Gesetz innerhalb der Grenzen unserer Beobachtungen ebenso gut wie durch das Newton'sche Gesetz darstellen.

Da nun aber, wie gezeigt, das Newton'sche Gesetz als ein specieller Fall im Weber'schen Gesetze enthalten ist, und die Einwände betreffs der Zulässigkeit dieses Gesetzes vom Standpunkte des Princips von der Erhaltung der Energie beseitigt sind, so müsste nach den Regeln einer rationellen Induction das Weber'sche Gesetz an Stelle des Newton'schen Gesetzes für die Wechselwirkung ruhender und bewegter materieller Theilchen angenommen werden.

Es mag hierbei bemerkt werden, dass Gauss das Weber'sche Gesetz als ein solches betrachtete, welches möglicherweise auf deductivem Wege aus allgemeineren Principien abgeleitet werden könne.

Eine hierauf bezügliche Andeutung findet sich in einem Briefe an Weber d. d. 19. März 1845, welche im V. Bande der von der Königl. Gesellschaft zu Göttingen herausgegebenen Werke von Gauss (p. 629) abgedruckt ist. Die betreffenden Worte von Gauss lauten folgendermassen:

„Ich würde ohne Zweifel meine Untersuchungen längst bekannt gemacht haben, hätte nicht zu der Zeit, wo ich sie abbrach, das gefehlt, was ich wie den eigentlichen Schlussstein betrachtet hatte.

Nil actum reputans si quid superesset agendum

nämlich die Ableitung der Zusatzkräfte (die zu der gegenseitigen Wirkung ruhender Elektricitätstheile noch hinzukommen, wenn sie in gegenseitiger Bewegung sind) aus der nicht instantanen, sondern (auf ähnliche Weise wie beim Licht) in der Zeit sich fortpflanzenden Wirkung. Mir hatte dies damals nicht gelingen wollen; ich verliess aber, so viel ich mich erinnere, die Untersuchung damals doch nicht ganz ohne Hoffnung, dass dies später vielleicht gelingen könnte, obwohl — erinnere ich mich recht — mit der subjectiven Ueberzeugung, dass es vorher nöthig sei, sich von der Art, wie die Fortpflanzung geschieht, eine construirbare Vorstellung zu machen.“

Diese hier von Gauss gestellte Aufgabe ist in neuerer Zeit von Riemann, C. Neumann und Betti in Angriff genommen und am vollständigsten von C. Neumann in seinen „Principien der Elektrodynamik“ gelöst worden, welche als Festschrift

zum Jubiläum der Bonner Universität erschienen ist, nachdem eine vorläufige Mittheilung der Resultate schon im Juni 1868 in den Nachrichten der Göttinger K. Societät der Wissenschaften veröffentlicht worden war.

In wie weit nun aber „der subjectiven Ueberzeugung" von Gauss, „dass es vorher nöthig sei, sich von der Art, wie die Fortpflanzung geschieht, eine construirbare Vorstellung zu machen", durch die von Neumann gegebene Lösung des erwähnten Problems Genüge geleistet wird, namentlich aber in wie weit die hierdurch bedingte „construirbare Vorstellung" des dynamischen Processes der Wechselwirkung zweier materiellen Punkte im Einklange mit anderweitigen Vorstellungen, sei es des Raumes oder der Materie, sich befindet, dies ist eine Frage, die hier näher untersucht werden soll.

Neumann stellt sich den Process als eine „Fortpflanzung des Potentiales" vor, und unterscheidet demgemäss den Zeitaugenblick t, wo ein Potentialwerth von einem Massenpunkte m emittirt wird von demjenigen, wo dieser Werth von einem andern Massenpunkte recipirt wird. Hierdurch entstehen die Begriffe von einem „emissiven" und „receptiven Potential" (vgl. Neumann's Abhandlung p. 20 ff.). Die hierauf bezüglichen charakteristischen Worte Neumann's lauten folgendermassen (l. c. p. 23):

„Daraus folgt, dass der in (13) gefundene Potential-Werth ω nicht nur derjenige ist, welcher in dem gegebenen Zeitaugenblick t in m anlangt, gesendet von m_1, sondern gleichzeitig auch derjenige, welcher in jenem Augenblicke anlangt in m_1, gesendet von m.

Somit gelangen wir zu folgendem Resultat:

Bewegen sich zwei Punkte m und m_1 unter ihrer gegenseitigen Einwirkung, und bezeichnet r ihre Entfernung zur Zeit t, ferner ω das derselben Zeit entsprechende receptive Potential der beiden Punkte, so ist:

$$\omega = w + \frac{dw}{dt}$$

wo w und $\mathfrak{w}$ folgende Ausdrücke repräsentiren:

$$w = mm_1 \left[\varphi - \frac{r}{cc}\frac{d\varphi}{dr}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2\right]$$

$$\mathfrak{w} = mm_1 \left[\frac{\int\varphi dr - r\varphi}{c} + \frac{rr}{2cc}\frac{d\varphi}{dr}\frac{dr}{dt}\right].$$

Hier ist zur Abkürzung φ für $\varphi(r)$ gesetzt, und ferner unter c die überaus grosse und constante Geschwindigkeit zu verstehen, mit welcher das Potential durch den Raum sich fortpflanzt."

Nach dieser Vorstellungsweise muss sich also der mit constanter und endlicher Geschwindigkeit fortschreitende Potentialwerth, nachdem er den einen Massenpunkt m verlassen hat, ehe er den andern m_1 erreicht, an irgend einer Stelle des Raumes befinden. Diese Stelle des Raumes würde demnach in dem betreffenden Momente der Sitz irgend welcher Bewegungsursachen sein, und daher mit Rücksicht auf ihre Beweglichkeit alle diejenigen Eigenschaften besitzen, welche wir einem materiellen Punkte beilegen. Demgemäss wäre die Annahme von im Raume mit constanter Geschwindigkeit fortschreitenden Potentialwerthen dem Begriffe nach so lange identisch mit der Annahme von fortschreitenden materiellen Punkten, als sich begrifflich nicht ein bestimmter Unterschied zwischen beiden angeben lässt.

Dass wir für den materiellen Punkt, als den localisirten Sitz von Bewegungsursachen, noch einen Träger voraussetzen, in Form einer blos daseienden, wirkungslosen Quantität Materie, geschieht nur aus einem Bedürfnisse unseres räumlichen Anschauungsvermögens, in ähnlicher Weise, wie wir auf einer Tafel einen Punkt mit Kreide machen, um diesen Ort durch ein Localzeichen von andern Orten für unsere Anschauung zu unterscheiden. In der Wirklichkeit darf der Begriff der Materie von dem der Kraft nie getrennt werden, denn ein von Kräften befreiter materieller Punkt wäre ein eigenschaftsloser Punkt, also ein Punkt, der in dem für uns nur durch seine Wirkungen existirenden Naturganzen nicht vorhanden wäre.

Helmholtz spricht sich in seiner Abhandlung „über die Erhaltung der Kraft" p. 4 über das begriffliche Verhältniss

einer nur daseienden, wirkungslosen Materie zu den ihr beigelegten Kräften in folgender Weise aus:

„Es ist einleuchtend, dass die Begriffe von Materie und Kraft in der Anwendung auf die Natur nie getrennt werden dürfen. Eine reine Materie wäre für die übrige Natur gleichgültig, weil sie nie eine Veränderung in dieser oder in unseren Sinnesorganen bedingen könnte; eine reine Kraft wäre etwas, was dasein sollte und doch wieder nicht dasein, weil wir das Daseiende Materie nennen. Ebenso fehlerhaft ist es, die Materie für etwas Wirkliches, die Kraft für einen blossen Begriff erklären zu wollen, dem nichts Wirkliches entspräche; beides sind vielmehr Abstractionen von dem Wirklichen, in ganz gleicher Art gebildet; wir können ja die Materie eben nur durch ihre Kräfte, nie an sich selbst, wahrnehmen."

Es ist folglich die Vorstellung von Potentialwerthen, welche im Raume mit constanter Geschwindigkeit fortschreiten, in Wirklichkeit übereinstimmend mit der Vorstellung von materiellen Molekülen, welche bei gegenseitiger Einwirkung zweier Körper zwischen diesen ausgetauscht werden.

Ohne die Consequenzen einer solchen Annahme näher zu untersuchen, will ich hier noch auf eine zweite Thatsache aufmerksam machen, welche sich aus der Vorstellung von räumlich mit einer endlichen Geschwindigkeit fortschreitenden Potentialwerthen ergibt. Welches nämlich auch die Ursache des bestimmten Werthes jener Fortpflanzungsgeschwindigkeit sein mag, sie muss nothwendig in der Beschaffenheit des Raumes gesucht werden, in welchem die Fortpflanzung stattfindet. Wollte man sie in die wirkenden Massen verlegen, so würde für das Causalitätsbedürfniss unseres Verstandes, zu dessen Befriedigung, wie früher gezeigt, überhaupt nur die Hypothesen von bestimmten Kräften gemacht wurden, alle diejenigen Fragen von Neuem auftauchen, welche, wie mir scheint, eine jede Emissionshypothese unbeantwortet lassen muss.

Man sieht also, dass die Annahme einer räumlichen Fortpflanzung des Potentials gleichzeitig

die Annahme einer neuen und zwar dynamischen Eigenschaft des Raumes involvirt, vermöge welcher die Grösse der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Potentiale jene empirisch bestimmte Constante ist.

Dass auch Wilhelm Weber eine derartige Annahme über die Beschaffenheit des Raumes auf Grund der Neumann'schen (bildlichen) Ausdrucksweise von fortschreitenden Potentialgrössen für eine nothwendige hält, geht aus einem Nachtrage hervor, welcher von Neumann seiner Abhandlung beigefügt ist und folgendermassen lautet:

„Wenn man (wie das seit Newton fast allgemein geschieht) annimmt, dass räumlich getrennte Gegenstände unmittelbar aufeinander wirken, so wird es ebenso gut auch zulässig sein, eine unmittelbare gegenseitige Wirkung zwischen Gegenständen anzunehmen, die zeitlich von einander getrennt sind: vorausgesetzt natürlich, dass eine solche Annahme zu ebenso glücklichen Consequenzen führt wie die erstere. Demgemäss bemerkt Herr Professor Weber, dem ich für seine gütige Mittheilung zu grösstem Danke verpflichtet bin, dass die von mir aufgestellte Hypothese (für den Fall $\varphi = \frac{1}{r}$ sich so formuliren lasse:

„„Die von einem Massentheilchen herrührenden Potentialwerthe sind den Entfernungen umgekehrt proportional, und gelten für spätere Zeitmomente nach Proportion der Entfernung.

Der Grund, warum sie für spätere Zeitmomente gelten, kann in einer Fortpflanzung liegen, von der sich aber nur sprechen liesse unter Voraussetzung einer höheren Mechanik (wie z. B. von der Fortpflanzung der Luftwellen nur auf Grund der Mechanik der Luft), und woraus dann folgen würde, dass die Fortpflanzung in jedem Punkt des Mediums gestört und unterbrochen werden kann.““

Müsste dier hier angeregte Frage, ob die zwischen zeitlich getrennten Gegenständen zu supponirende Einwirkung

als etwas Primäres (nicht weiter Erklärbares) oder als etwas Secundäres (auf einfachere Vorgänge Zurückführbares) angesehen werden solle, augenblicklich entschieden werden, so würde ich in der That der erstern Auffassung unbedenklich den Vorzug geben. Aber auch in diesem Falle dürfte die von mir gewählte Ausdrucksweise wenigstens als eine bildliche nicht ungeeignet, und somit berechtigt sein."

Es geht hieraus hervor, dass, unabhängig von den Ansichten über die Zulässigkeit der supponirten Einwirkung „zeitlich getrennter Gegenstände", die Neumann'sche Anschauungsweise zwei neue Hypothesen in die Mechanik der Wechselbeziehung zweier räumlich getrennter Massenpunkte einführt, nämlich:

1. Die Hypothese einer dynamischen Eigenschaft des Raumes, gleichgültig ob dieselbe durch ein Medium oder durch eine Qualität des Raumes an sich vermittelt wird.
2. Die Hypothese von der gegenseitigen Einwirkung zeitlich getrennter Zustände in der oben definirten Weise.

Es dürfte vielleicht ein Gegenstand fernerer Untersuchungen sein, zu ermitteln, ob nicht durch eine passende Modification der ersten Hypothese die zweite entbehrlich gemacht werden könnte.

In der That ist bereits durch die, bei den früheren Betrachtungen über die Endlichkeit der Materie gemachte, Annahme über die Beschaffenheit des Raumes, d. h. durch die Annahme eines positiven Werthes seines Krümmungsmaasses, eine gewisse dynamische Eigenschaft desselben bedingt. Denn in einem solchen Raume müsste ein bewegter und sich selbst überlassener Körper anstatt eine gerade, eine in sich zurücklaufende krumme Linie beschreiben. Folglich erlitte das Trägheitsgesetz, nach welchem gegenwärtig bei gegenseitiger Anziehung zweier materieller Punkte die Richtung des Bahnelementes in die gerade Verbindungslinie beider Punkte fällt, eine Modification, so dass beide Punkte, wenn die zwischen ihnen wirksame Anziehung plötzlich aufgehoben werden könnte und sie sich nur unter dem Einflusse ihrer Trägheit fortbewegten, nicht aufeinander treffen würden. Es

wäre demgemäss jede Annäherung zweier Punkte unter dem Einflusse ihrer gegenseitigen Anziehung als eine Centralbewegung aufzufassen, bei welcher, wenn wir uns den einen Punkt fest denken, der andere sich unter dem Einflusse zweier Kräfte bewegt, von denen die eine stets in die Richtung des Radiusvector, die andere in die Richtung des Krümmungsradius fällt. Die letztere würde proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit und umgekehrt proportional dem Krümmungsradius sein und auf den Radiusvector projicirt jederzeit eine der Anziehung beider Punkte entgegengesetzte Componente liefern. So lange also die Punkte in grösserer Entfernung sind und die Aenderungen des Krümmungsradius und der Richtung des Radiusvector vernachlässigt werden dürfen, würde die der Anziehung entgegengesetzte Componente, wie beim Weber'schen Gesetze, stets proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit der bewegten Punkte sein.

Doch es mögen diese Betrachtungen hier abgebrochen werden; sie sollten nur dazu dienen, ein Bild davon zu geben, wie etwa die Möglichkeit einer noch anderen Ableitung des Weber'schen Gesetzes zu denken wäre, wenn man sich dazu verstehen will, dem Raume eine dynamische Eigenschaft beizulegen. (Vgl. Wiss. Abhandl. Bd. II. S. 192 ff.)

In Betreff der ausserordentlichen Fruchtbarkeit dieses Gesetzes auch im Gebiete der Molekularkräfte und chemischen Vorgänge verweise ich sowohl auf die früheren als auch namentlich auf die mehrfach erwähnten neueren Abhandlungen Weber's. In der That, man kann sich beim genauen Studium derselben kaum des Gedankens entschlagen, dass die beiden Elektricitäten die fundamentalen Elemente der Materie seien, aus denen sich alle anderen chemischen Elemente unter dem Einflusse gegenseitiger Wechselwirkung mit der Zeit in ähnlicher Weise durch Anpassung an gegebene mechanische Bedingungen gebildet haben wie die verschiedenen Species der Pflanzen und Thiere durch Anpassung an complicirtere Existenz-Bedingungen vermittelst der natürlichen Züchtung. (Vgl. Ausführlicheres in Wiss. Abhandl. Bd. I. S. 417 ff.)

Um jedoch nochmals die oben angedeuteten Speculationen über die Eigenschaften des Raumes und ihre Bedeutung für

unsere Naturerklärung durch die Autorität Riemann's zu stützen, mögen hier die folgenden Worte desselben aus einer mehrfach erwähnten Abhandlung den Schluss dieser Untersuchungen bilden:

„Die Fortschritte der letzten Jahrhunderte in der Erkenntniss der mechanischen Natur sind fast allein bedingt durch die Genauigkeit der Construction, welche durch die Erfindung der Analysis des Unendlichen und die von Archimedes, Galilei und Newton aufgefundenen einfachen Grundbegriffe, deren sich die heutige Physik bedient, möglich geworden ist. In den Naturwissenschaften aber, wo die einfachen Grundbegriffe zu solchen Constructionen bis jetzt fehlen, verfolgt man, um den Causalzusammenhang zu erkennen, die Erscheinungen in's räumlich Kleine, so weit es das Mikroskop nur gestattet.“ . . .

„Die Frage über die Gültigkeit der Voraussetzungen der Geometrie im Unendlichkleinen hängt zusammen mit der Frage nach dem innern Grunde der Maassverhältnisse des Raumes. Bei dieser Frage, welche wohl noch zur Lehre vom Raume gerechnet werden darf, kommt die obige Bemerkung zur Anwendung, dass bei einer discreten Mannigfaltigkeit das Princip der Maassverhältnisse schon in dem Begriffe dieser Mannigfaltigkeit enthalten ist, bei einer stetigen aber anders woher hinzukommen muss. Es muss also entweder das dem Raume zu Grunde liegende Wirkliche eine discrete Mannigfaltigkeit bilden, oder der Grund der Maassverhältnisse ausserhalb, in darauf wirkenden, bindenden Kräften, gesucht werden.

Die Entscheidung dieser Fragen kann nur gefunden werden, indem man von der bisherigen durch die Erfahrung bewährten Auffassung der Erscheinungen, wozu Newton den Grund gelegt, ausgeht und diese durch Thatsachen, die sich aus ihr nicht erklären lassen, getrieben, allmälig umarbeitet.“ (Vgl. Wiss. Abhandl. Bd. II. S. 212 ff. u. S. 920.)

Zur Geschichte und Theorie der unbewussten Schlüsse.

In dem psychologischen Theile der vorliegenden Untersuchungen habe ich versucht, die Theorie der unbewussten Verstandesoperationen, welche sich auf dem Gebiete der Sinneswahrnehmungen von so grosser Fruchtbarkeit erwiesen hat, auch auf das Gebiet der sittlichen Empfindungen als Erklärungsprincip für die dort auftretenden Erscheinungen zu übertragen. Das Charakteristische, welches die hier zu betrachtenden Bewegungsphänomene von den übrigen Bewegungen der Natur unterscheidet, bezeichnen wir durch die Worte „Handlungen“ und „Erscheinungen“.

Nur da, wo von Handlungen gesprochen werden kann, ist es gestattet von sittlichen Empfindungen zu reden.

Aehnlich wie wir uns die Naturerscheinungen im engeren Sinne mit Hülfe von Verstandesoperationen auslegen und interpretiren, behufs unseres practischen Verhaltens ihnen gegenüber, ähnlich interpretiren wir die Handlungen belebter Wesen mit Anwendung von Verstandesoperationen. Geschieht nun diese Interpretation wie im täglichen Leben unbewusst, so erscheint die aus gegebenen Prämissen abgeleitete Conclusion als eine Qualität des Objectes, also im ersten Falle als eine Eigenschaft des Naturköpers, an dem die Erscheinung stattfindet, im zweiten Falle als eine Eigenschaft des handelnden Wesens.

Aehnlich nun wie unser Verhalten den Naturerscheinungen gegenüber durch Erregung von Lust oder Unlust bestimmt wird, indem wir durch unbewusste Schlüsse die Nützlichkeit oder Schädlichkeit des Objectes unter bestimmten Bedingungen anticipiren, ähnlich findet dies auch bei der Wahrnehmung

von Handlungen statt, nur dass hier die Schlussreihen complicirtere sind und sich weiter in die Vergangenheit und Zukunft erstrecken. Vergleicht man mit Rücksicht auf diese Verhältnisse die verschiedenen Sinnesgebiete, so lässt sich von der allgemeinen Hauptempfindung durch Geschmack-, Geruch-, Gehör- und Gesichtsempfindungen ein stufenweises Erweitern des räumlichen und zeitlichen Gebietes nicht verkennen, innerhalb dessen der Verstand durch unbewusste Anwendung des Causalitätsgesetzes und der Inductionsschlüsse die Veränderungen in der Natur beherrscht.

So gibt uns z. B. die Erregung des Haut- und Tastgefühles nur so lange Aufschluss über die Existenz und die Beschaffenheit eines Objectes, als die betreffende Stelle unseres Körpers durch Berührung mit diesem Objecte verbunden bleibt. Beim Geschmack und Geruch wird diese Berührung durch feine Vertheilung der von einem Objecte abgesonderten und durch die Luft weiter getragenen Dämpfe oder Staubtheilchen vermittelt, so dass hier die Existenz und Beschaffenheit eines Objectes schon auf grössere Entfernung in Folge der so dem Verstande gelieferten sinnlichen Zeichen erkannt werden kann. Beim Schall findet diese Vermittelung bereits durch die undulatorischen Bewegungen eines Mediums auf noch viel grössere Entfernungen statt und die gesetzmässigen Variationen der Intensität dieser Erregung bei Veränderungen unseres Standpunktes liefern Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Entfernung. Das Licht endlich dehnt diese Beziehung bis zu den Grenzen des sichtbaren Universums aus und gestattet den höher organisirten Thieren in vollkommeneren optischen Apparaten die unmittelbare Wahrnehmung von Bewegungsphänomenen.

Wenn man nun berücksichtigt, wie hier im Gebiete der Sinnesempfindungen entsprechend der Verschiedenheit der äusseren Vorgänge auch die Qualitäten der Reaction unseres Körpers bezüglich der Lust und Unlust sich ändern, so werden auch diejenigen Empfindungen, durch welche wir auf Vorgänge im Gebiete der Handlungen reagiren, qualitativ von den oben erwähnten Empfindungen verschieden sein. Die Bedeutung einer Handlung erschliesst sich uns im täglichen

Leben ebenso durch unbewusste Schlüsse zum Zwecke der practischen Orientirung wie die Wahrnehmungen im Gebiete der Sinnesempfindungen. Entsprechend aber der Verschiedenheit des Gebietes von Wahrnehmungen im Bereiche der Handlungen, sind auch die hierdurch erregten Empfindungen von Lust und Unlust verschieden und erstrecken sich, da wir selbst handelnde Wesen sind, auch auf die eigenen Handlungen. Wir bezeichnen im Allgemeinen diese Empfindungsqualitäten, wenn sie hinreichende Intensität besitzen, mit Scham und sittliche Freude, wobei man jedoch diese Begriffe in Ermangelung passender Worte in geeigneter Weise zu verallgemeinern hat. Jedenfalls dürften die gewählten Worte für die hier in Betracht kommende Reactionsfähigkeit eines menschlichen Organismus auf Handlungen als charakteristische und significante angesehen werden.

Es erscheinen also vom Standpunkte unserer Betrachtung die Empfindungen dieser Gattung gleichsam als die Erregungen eines sechsten Sinnes auf Grund der Verschiedenheit äusserer Vorgänge, welche ein Individuum behufs der practischen Orientirung in der Aussenwelt für das eigene Wohl und Wehe zu berücksichtigen hat.

Die Hypothese der unbewussten Verstandesoperationen setzt nun aber, wie man sieht, als primitivste und erste Operation die unbewusste Anwendung des Causalitätsgesetzes voraus, indem erst durch Annahme einer Ursache für eine erregte Empfindung die Vorstellung eines von unserem Körper verschiedenen Objectes in der Aussenwelt möglich ist. Dem entsprechend tritt diese Hypothese zuerst auch bei denjenigen Männern auf, welche das Causalitätsgesetz auf Grund der allgemeinen Beschaffenheit aller sinnlichen Wahrnehmungen als ein *a priori* vor aller Erfahrung unserem Verstande innewohnendes Gesetz betrachten.

Nachdem Kant bereits die Apriorität des Causalgesetzes aus der Succession wahrgenommener Veränderungen zu beweisen versucht hat,[1]) hat Schopenhauer das Verdienst, zuerst den richtigen und entscheidenden Beweis im Jahre 1813 in seiner

[1]) Kant. Kritik der reinen Vernunft. 5. Aufl. p. 246 ff.

unten citirten Schrift[1]) geliefert zu haben. Ueber 50 Jahre später hat HELMHOLTZ, ohne SCHOPENHAUER zu kennen und daher zu citiren, in seiner physiologischen Optik genau denselben Beweis gegeben, was vielleicht für die Richtigkeit desselben keine unwesentliche Stütze sein dürfte.[2])

Da es mir für die fernere Entwickelung der Wissenschaft und die Wahrung der historischen Gerechtigkeit bei der Conception einer so fundamentalen Hypothese von Wichtigkeit erscheint, meine Behauptungen derartig mit Thatsachen zu belegen, dass jeder Leser unmittelbar in den Stand gesetzt wird, sich hierüber ein selbständiges Urtheil zu bilden, so habe ich in Folgendem in übersichtlicher Weise Citate aus SCHOPENHAUER's Schriften mit Citaten aus HELMHOLTZ's Physiologischer Optik zusammengestellt.

Die den Citaten beigesetzten Zahlen bedeuten die Seiten der betreffenden Schriften, und beziehen sich bei SCHOPENHAUER mit beigesetzten z. G. auf die 3. Auflage seiner unten erwähnten Abhandlung „über die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde", mit beigesetztem S. auf die Abhandlung: „Ueber das Sehen und die Farben" 2. Auflage 1854. Die 1. Auflage von dieser Schrift erschien 1816. Bei HELMHOLTZ beziehen sich alle Zahlen auf die Seitennummern seiner „Physiologischen Optik". Leipzig 1867.

SCHOPENHAUER.	HELMHOLTZ.
(7. S.) „Zur Anschauung, d. i. zum Erkennen eines Objects, kommt es allererst dadurch, dass der Verstand jeden Eindruck, den der Leib erhält, auf seine Ursache bezieht, diese im *a priori* angeschaueten Raum dahin versetzt von wo die Wirkung ausgeht, und so die Ursach als wirkend, als wirklich, d. h. als eine Vorstellung derselben	(430) „Die psychischen Thätigkeiten, durch welche wir zu dem Urtheile kommen, dass ein bestimmtes Object von bestimmter Beschaffenheit an einem bestimmten Orte ausser uns vorhanden sei, sind im Allgemeinen nicht bewusste Thätigkeiten, sondern unbewusste. Sie sind in ihrem Resultate einem Schlusse gleich, insofern wir aus der beobachte-

[1]) SCHOPENHAUER. Ueber die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde. 1. Aufl. 1813. 2. Aufl. 1847. 3. Aufl. (nach dem Tode des Verfassers von FRAUENSTÄDT herausgegeben) 1864.

[2]) HELMHOLTZ. Physiologische Optik. 1867. p. 453 ff.

SCHOPENHAUER.

Art und Classe, wie der Leib ist, anerkennt. Dieser Uebergang von der Wirkung auf die Ursache ist aber ein unmittelbarer, lebendiger, nothwendiger."

„Wirklich liegt eben in der Nothwendigkeit eines von der, empirisch allein gegebenen, Sinnesempfindung zur Ursache derselben zu machenden Ueberganges, damit es zur Anschauung der Aussenwelt komme, der einzige echte Beweisgrund davon, dass das Gesetz der Causalität vor aller Erfahrung uns bewusst ist. Daher habe ich diesen Beweis dem KANT'schen substituirt, dessen Unrichtigkeit ich dargethan habe."

„Ob nun die Empfindung, von welcher ausgehend wir zur Wahrnehmung gelangen, entsteht durch den Widerstand, den die Kraftäusserung unserer Muskeln erleidet, oder ob sie durch Lichteindruck auf die Retina, oder Schalleindruck auf den Gehörnerven u. s. f. entsteht, ist im Wesentlichen einerlei: immer bleibt die Empfindung ein blosses Datum für den Verstand, welcher allein fähig ist, sie als Wirkung einer von ihr verschiedenen Ursache aufzufassen, die er nunmehr als ein Aeusserliches anschaut, d. h. in die ebenfalls vor aller Erfahrung dem Intellect einwohnende Form, Raum versetzt, als ein diesen Einnehmendes und Ausfüllendes. Ohne diese intellectuelle Operation, zu welcher die Formen fertig in uns liegen müssen, könnte nimmermehr aus einer blossen Empfindung innerhalb unserer Haut die Anschauung einer objectiven Aussenwelt entstehen."[1])

HELMHOLTZ.

ten Wirkung auf unsere Sinne die Vorstellung von einer Ursache dieser Wirkung gewinnen, während wir in der That direct doch immer nur die Nervenerregungen, also die Wirkungen wahrnehmen können, niemals die äusseren Objecte. Sie erscheinen aber von einem Schlusse — dieses Wort in seinem gewöhnlichen Sinne genommen — dadurch unterschieden, dass ein solcher ein Act des bewussten Denkens ist. Dergleichen wirkliche bewusste Schlüsse sind es zum Beispiel, wenn ein Astronom aus den perspectivischen Bildern, welche ihm die Gestirne in verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Punkten der Erdbahn aus dargeboten haben, die Lage derselben im Weltraum, ihre Entfernung von der Erde u. s. w. berechnet. Der Astronom stützt seine Schlüsse auf eine bewusste Kenntniss der Sätze der Optik. Eine solche Kenntniss der Optik fehlt bei den gewöhnlichen Acten des Sehens. Indessen mag es erlaubt sein, die psychischen Acte der gewöhnlichen Wahrnehmung als unbewusste Schlüsse zu bezeichnen, da dieser Name sie hinreichend von den gewöhnlich so genannten bewussten Schlüssen unterscheidet, und wenn auch die Aehnlichkeit der psychischen Thätigkeit in beiden bezweifelt worden ist, und vielleicht auch bezweifelt werden wird, doch die Aehnlichkeit der Resultate solcher unbewussten und der bewussten Schlüsse keinem Zweifel unterliegt."

(453) „Demgemäss müssen wir das Gesetz der Causalität, vermöge dessen wir von der Wirkung auf die Ursache schliessen, auch als

[1]) SCHOPENHAUER. Die Welt als Wille und Vorstellung. (3. Auflage.) Bd. II. p. 43.

SCHOPENHAUER.

(8. S.) „Das Gesetz der Causalität, als abstracter Grundsatz, ist freilich, wie alle Grundsätze *in abstracto*, Reflexion, also Object der Vernunft: aber die eigentliche, lebendige, unvermittelte, nothwendige Erkenntniss des Gesetzes der Causalität geht aller Reflexion, wie aller Erfahrung, vorher und liegt im Verstande. Mittelst derseblen werden die Empfindungen des Leibes der Ausgangspunkt für die Anschauung einer Welt, indem nämlich das *a priori* uns bewusste Gesetz der Causalität angewandt wird auf das Verhältniss des unmittelbaren Objects (des Leibes) zu den andern nur mittelbaren Objecten."

(9. S.) „Unter allen Sinnen ist das Gesicht der feinsten und mannigfaltigsten Eindrücke von aussen fähig: dennoch kann es an sich blos Empfindung geben, welche erst durch Anwendung des Verstandes auf dieselbe zur Anschauung wird. Könnte Jemand, der vor einer schönen weiten Aussicht steht, auf einen Augenblick alles Verstandes beraubt werden, so würde ihm von der ganzen Aussicht nichts übrig bleiben, als die Empfindung einer sehr mannigfaltigen Affection seiner Retina, den vielerlei Farbenflecken auf einer Malerpalette ähnlich, — welche gleichsam der rohe Stoff ist, aus welchem vorhin sein Verstand jene Anschaung schuf."

(10. S.) „Dergestalt also verarbeitet das Kind die mannigfaltigen Data der Sinnlichkeit, nach den ihm *a priori* bewussten Gesetzen des Verstandes, zur Anschauung, mit welcher allererst die Welt als Object für dasselbe da ist. Viel

HELMHOLTZ.

ein aller Erfahrung vorausgehendes Gesetz unseres Denkens anerkennen. Wir können überhaupt zu keiner Erfahrung von Naturobjecten kommen, ohne das Gesetz der Causalität schon in uns wirkend zu haben, es kann also auch nicht erst aus den Erfahrungen, die wir an Naturobjecten gemacht haben, abgeleitet sein."

(453) „So kommen wir zur Anerkennung einer von unserem Wollen und Vorstellen unabhängigen, also äusserlichen Ursache unserer Empfindungen...... So wird die äussere Ursache als ein unabhängig von unserer Wahrnehmung bestehendes Object anerkannt."

(444) „Was zunächst die Eigenschaften der Objecte der Aussenwelt betrifft, so zeigt eine leichte Ueberlegung, dass alle Eigenschaften, die wir ihnen zuschreiben können, nur Wirkungen bezeichnen, welche sie entweder auf unsere Sinne oder auf andere Naturobjecte ausüben. Farbe, Klang, Geschmack, Geruch, Temperatur, Glätte, Festigkeit gehören der ersteren Classe an, sie bezeichnen Wirkungen auf unsere Sinnesorgane. Glätte und Festigkeit bezeichnen den Grad des Widerstands, den die berührten Körper entweder der gleitenden Berührung oder dem Drucke der Hand darbieten."

(444) „Daraus geht nun hervor, dass in Wahrheit die Eigenschaften der Naturobjecte trotz dieses Namens, gar nichts dem einzelnen Objecte an und für sich eigenes bezeichnen, sondern immer eine Beziehung zu einem zweiten Objecte (einschliesslich unserer Sinnesorgane) bezeichnen. Die Art der Wirkung

SCHOPENHAUER.

später lernt es die Vernunft gebrauchen: dann fängt es an die Rede zu verstehn, zu sprechen und eigentlich zu denken."

(52. 53. z. G.) „Erst wenn der Verstand, — eine Function, nicht einzelner zarter Nervenenden, sondern des so künstlich und räthselhaft gebauten, drei, ausnahmsweise aber bis fünf Pfund wiegenden Gehirns, — in Thätigkeit geräth und seine einzige und alleinige Form, das Gesetz der Causalität, in Anwendung bringt, geht eine mächtige Verwandlung vor, indem aus der subjectiven Empfindung die objective Anschauung wird. Er nämlich fasst, vermöge seiner selbsteigenen Form, also *a priori*, d. i. vor aller Erfahrung (denn diese ist bis dahin noch nicht möglich), die gegebene Empfindung des Leibes als eine Wirkung auf (ein Wort, welches er allein versteht), die als solche nothwendig eine Ursache haben muss."

(54. 55. z. G.) „Dennoch aber ist was Getast und Gesicht liefern noch keineswegs die Anschauung, sondern blos der rohe Stoff dazu: denn in den Empfindungen dieser Sinne liegt so wenig die Anschauung, dass dieselben vielmehr noch gar keine Aehnlichkeit haben mit den Eigenschaften der Dinge, die mittelst ihrer sich uns darstellen; wie ich sogleich zeigen werde. Nur muss man hierbei Das, was wirklich der Empfindung angehört, deutlich aussondern von Dem, was in der Anschauung der Intellect hinzugethan hat. Dies ist Anfangs schwer; weil wir so sehr gewohnt sind, von der Empfindung sogleich zu ihrer Ursache überzugehen,

HELMHOLTZ.

muss natürlich immer von den Eigenthümlichkeiten sowohl des wirkenden Körpers abhängen, als von denen des Körpers, auf welchen gewirkt wird."

(445) „Ein Rothblinder wird den Zinnober schwarz oder dunkelgraugelb sehen; auch dies ist die richtige Reaction für sein besonders geartetes Auge. Er muss nur wissen, dass sein Auge eben anders geartet ist, als das anderer Menschen. An sich ist die eine Empfindung nicht richtiger und nicht falscher als die andere, wenn auch die Rothsehenden eine grosse Majorität für sich haben. Ueberhaupt existirt die rothe Farbe des Zinnobers nur, insofern es Augen gibt, die denen der Majorität der Menschen ähnlich beschaffen sind. Genau mit demselben Rechte ist es eine Eigenschaft des Zinnobers, schwarz zu sein, nämlich für die Rothblinden."

(443) „Vorstellung und Vorgestelltes sind offenbar zwei ganz verschiedenen Welten angehörig, welche ebenso wenig eine Vergleichung unter einander zulassen als Farben und Töne, oder als die Buchstaben eines Buches mit dem Klang des Wortes, welches sie bezeichnen.

Wenn zwischen der Vorstellung in dem Kopfe eines Menschen *A* und dem vorgestellten Dinge irgend eine Art von Aehnlichkeit, von Uebereinstimmung wäre, so würde eine zweite Intelligenz *B*, welche beide das Ding und seine Vorstellung im Kopfe von *A* sich nach den gleichen Gesetzen vorstellte, irgend eine Aehnlichkeit zwischen ihnen finden oder doch wenigstens denken können. Denn Gleiches in gleicher Weise abgebildet (vorgestellt) müsste doch gleiche

SCHOPENHAUER.

dass diese sich uns darstellt, ohne dass wir die Empfindung, welche hier gleichsam die Prämissen zu jenem Schlusse des Verstandes liefert, an und für sich beachten."

(55. z. G.) „Drücke ich mit der Hand gegen den Tisch, so liegt in der Empfindung, die ich davon erhalte, durchaus nicht die Vorstellung des festen Zusammenhangs der Theile dieser Masse, ja gar nichts dem Aehnliches; sondern erst indem mein Verstand von der Empfindung zur Ursache derselben übergeht, konstruirt er sich einen Körper, der die Eigenschaft der Solidität, Undurchdringlichkeit und Härte hat."

(56. z. G.) „Aber von dem gefühlten Widerstande macht sein Verstand den unmittelbaren und intuitiven Schluss auf eine Ursache desselben, die jetzt, eben dadurch, sich als fester Körper darstellt."

(70. z. G.) „Ich habe alle diese das Sehen betreffenden Vorgänge so ausführlich dargelegt, um deutlich und unwiderleglich darzuthun, dass in ihnen vorwaltend der Verstand thätig ist, welcher dadurch, dass er jede Veränderung als Wirkung auffasst und sie auf ihre Ursache bezieht, auf der Unterlage der apriorischen Grundanschauungen des Raumes und der Zeit, das Gehirnphänomen der gegenständlichen Welt zu Stande bringt, wozu ihm die Sinnesempfindung blos einige Data liefert. Und zwar vollzieht er dieses Geschäft allein durch seine eigene Form, welche das Causalitätsgesetz ist, und daher ganz unmittelbar

HELMHOLTZ.

Bilder (Vorstellungen) geben. Nun frage ich, welche Aehnlichkeit soll man sich denken zwischen dem Process im Gehirn, welcher die Vorstellung eines Tisches begleitet, und dem Tische selbst?"

(453) „Das natürliche Bewusstsein, welches ganz im Interresse der Beobachtung der Aussenwelt aufgeht, und wenig Veranlassung hat, seine Aufmerksamkeit dem neben dem bunten Wechsel der äusseren Objecte immer unverändert erscheinenden Ich zuzuwenden, pflegt nicht zu beachten, dass die Eigenschaften der betrachteten und betasteten Objecte Wirkungen derselben theils auf andere Naturkörper, hauptsächlich aber auf unsere Sinne sind. Indem nun so ganz abgesehen wird von unserem Nervensystem und unserem Empfindungsvermögen, als dem gleichbleibenden Reagens, auf welches die Wirkung ausgeübt wird, und die Verschiedenheit der Wirkung nur als Verschiedenheit des Objectes, von dem sie ausgeht, beachtet wird, kann die Wirkung auch nicht mehr als Wirkung anerkannt werden (denn jede Wirkung muss Wirkung auf etwas Anderes sein), sondern sie wird als Eigenschaft des Körpers objectiv hingestellt, und nur als ihm angehörig betrachtet, und wenn man sich dann einmal darauf besinnt, dass wir diese Eigenschaften wahrnehmen, so erscheint uns consequenter Weise unser Eindruck als ein reines Bild der äusseren Beschaffenheit, der nur jenes Aeussere wiedergibt und nur von ihm abhängig ist.

Besinnen wir uns aber über den Grund dieses Verfahrens, so ist es

SCHOPENHAUER.

und intuitiv, ohne Beihülfe der Reflexion, d. i. der abstracten Erkenntniss, mittelst Begriffe und Worte, als welche das Material der secundären Erkenntniss, d. i. des Denkens, also der Vernunft, sind."

(73. z. G.) „Obgleich der rein formale Theil der empirischen Anschauung, also das Gesetz der Causalität, nebst Raum und Zeit, *a priori* im Intellect liegt; so ist ihm doch nicht die Anwendung desselben auf empirische Data zugleich mitgegeben: sondern diese erlangt er erst durch Uebung und Erfahrung. Daher kommt es, dass neugeborene Kinder zwar den Licht- und Farbeneindruck empfangen, allein noch nicht die Objecte apprehendiren und eigentlich sehen: sondern sie sind, die ersten Wochen hindurch, in einem Stupor befangen, der sich alsdann verliert, wann ihr Verstand anfängt, seine Funktion an den Datis der Sinne, zumal des Getastes und Gesichtes, zu üben, wodurch die objective Welt allmälig in ihr Bewusstsein tritt."

(56. z. G.) „Brächte er die Vorstellung einer Ursache und eines Raumes, nebst den Gesetzen desselben, nicht schon mit; so könnte nimmermehr aus jener successiven Empfindung in seiner Hand das Bild eines Kubus hervorgehn."

(57. z. G.) „Alles dieses also beweist, dass Zeit, Raum und Causalität weder durch das Gesicht, noch durch das Getast, sondern überhaupt nicht von aussen in uns kommen, vielmehr einen innern, daher nicht empirischen, sondern intellectuellen Ursprung haben; woraus wieder folgt, dass die Anschauung

HELMHOLTZ.

klar, dass wir aus der Welt unserer Empfindungen zu der Vorstellung von einer Aussenwelt niemals kommen können, als durch einen Schluss von der wechselnden Empfindung auf äussere Objecte als die Ursachen dieses Wechsels; wenn wir auch, nachdem die Vorstellung der äusseren Objecte einmal gebildet ist, nicht mehr beachten, wie wir zu dieser Vorstellung gekommen sind, besonders darum, weil der Schluss so selbstverständlich erscheint, dass wir uns seiner als eines neuen Resultates gar nicht bewusst werden."

(449) Es fehlt an diesen Inductionsschlüssen, die zur Bildung unserer Sinneswahrnehmungen führen, allerdings die reinigende und prüfende Arbeit des bewussten Denkens; dessenungeachtet glaube ich sie doch ihrem eigentlichen Wesen nach als Schlüsse, unbewusst vollführte Inductionsschlüsse, bezeichnen zu dürfen."

(450) „Der eigentliche letzte Grund, durch welchen alle unsere bewusst vollzogenen Inductionen überzeugende Kraft erhalten, ist das Causalitätsgesetz."

(453) „Wir können überhaupt zu keiner Erfahrung von Naturobjecten kommen, ohne das Gesetz der Causalität schon in uns wirkend zu haben, es kann also auch nicht erst aus den Erfahrungen, die wir an Naturobjecten gemacht haben, abgeleitet sein."

(454) „Wäre also das Causalitätsgesetz ein Erfahrungsgesetz, so sähe es mit seinem inductiven Beweise sehr misslich aus."

„Endlich trägt das Causalitätsgesetz den Charakter eines rein logi-

SCHOPENHAUER.	HELMHOLTZ.
der Körperwelt im Wesentlichen ein intellectueller Process, ein Werk des Verstandes ist, zu welchen die Sinnesempfindung blos den Anlass und die Data, zur Anwendung im einzelnen Falle, liefert."	schen Gesetzes auch wesentlich darin an sich, dass die aus ihm gezogenen Folgerungen nicht die wirkliche Erfahrung betreffen, sondern deren Verständniss, und dass es deshalb durch keine mögliche Erfahrung je widerlegt werden kann."

SCHOPENHAUER geht hierauf zur Anwendung der entwickelten Theorie im Gebiete der Gesichtswahrnehmungen über, und erklärt unter Andern das binoculare Einfachsehen als einen Act des Verständnisses, wie dies bereits KEPLER[1]) gethan hat.

Diese Thatsachen werden genügen, um die vollkommene Uebereinstimmung sowohl der Ansichten als auch der Argumente beider Denker in ihren Deductionen der Apriorität des Causalitätsgesetzes über jeden Zweifel zu erheben.

Wenn nun aber trotz dieser Beweise der Engländer STUART MILL ein umfangreiches Buch über inductive Logik geschrieben hat und hierin das Causalitätsgesetz als ein durch Induction aus der Erfahrung gewonnenes Naturgesetz auffasst, so mag dies einerseits zeigen, was man in England auf dem Gebiete der Erkenntnisstheorie noch zu lernen hat,[2]) andererseits durch direct hierauf bezügliche Worte

[1]) KEPLER. *Dioptrice Propos. LXII.*

[2]) „Die Apriorität des Causalitätsgesetzes ist von den Engländern und Franzosen theils noch gar nicht eingesehen, theils nicht recht begriffen: daher Einige von ihnen die früheren Versuche, für dasselbe einen empirischen Ursprung zu finden, fortsetzen. MAINE DE BIRAN setzt diesen in die Erfahrung, dass dem Willensact als Ursache die Bewegung des Leibes als Wirkung folge. Aber diese Thatsache selbst ist falsch. Keineswegs erkennen wir den eigentlichen unmittelbaren Willensact als ein von der Action des Leibes Verschiedenes und Beide als durch das Band der Causalität verknüpft; sondern Beide sind Eins und untheilbar. Zwischen ihnen ist keine Succession: sie sind zugleich. Sie sind Eins und das Selbe, auf doppelte Weise wahrgenommen: was nämlich der innern Wahrnehmung (dem Selbstbewusstsein) sich als wirklicher Willensact kund gibt, das Selbe stellt sich in der äussern Anschauung, in welcher der Leib objectiv dasteht, sofort als Action desselben dar. Dass physiologisch die Action des Nerven der des Muskels vorhergeht, kommt hier nicht in Betracht; da es nicht ins Selbstbewusstsein fällt, und hier nicht die Rede ist vom Verhältniss zwischen Muskel und Nerv, sondern von dem

von Helmholtz in nachdrücklicher und hoffentlich entscheidender Weise widerlegt werden. Die betreffenden Worte schliessen sich einer bereits oben citirten Stelle auf p. 453 der physio-

zwischen Willensact und Leibesaction. Dieses nun gibt sich nicht als Causalitätsverhältniss kund. Wenn diese beiden sich uns als Ursach und Wirkung darstellten; so würde ihre Verbindung uns nicht so unbegreiflich sein, wie es wirklich der Fall ist: denn was wir aus seiner Ursache verstehen, das verstehen wir so weit es überhaupt für uns ein Verständniss der Dinge gibt. Hingegen ist die Bewegung unserer Glieder vermöge blosser Willensacte zwar so ein alltägliches Wunder, dass wir es nicht mehr bemerken: richten wir aber ein Mal die Aufmerksamkeit darauf, so tritt das Unbegreifliche der Sache uns sehr lebhaft ins Bewusstsein; eben weil wir hier etwas vor uns haben, was wir nicht als Wirkung seiner Ursache verstehen. Nimmermehr also könnte diese Wahrnehmung uns auf die Vorstellung der Causalität führen, als welche darin gar nicht vorkommt. Maine de Biran selbst erkennt die völlige Gleichzeitigkeit des Willensacts und der Bewegung an. (*Nouvelles considérations des rapports du physique au moral, p. 377, 378.*) — In England hat schon Th. Reid (*On the first principles of contingent truths. Ess. VI, c. 5*) ausgesprochen, dass die Erkenntniss des Causalitätsverhältnisses in der Beschaffenheit unsers Erkenntnissvermögens selbst ihren Grund habe. In neuester Zeit lehrt Th. Brown in seinem höchst weitschweifig abgefassten Buch: *Inquiry into the relation of cause and effect, 4th. edit., 1835*, ziemlich das Selbe, nämlich dass jene Erkenntniss aus einer uns angeborenen, intuitiven und instinctiven Ueberzeugung entspringe: er ist also im Wesentlichen auf dem rechten Wege. Unverzeihlich jedoch ist die krasse Ignoranz, vermöge welcher, in diesem 476 Seiten starken Buche, davon 130 der Widerlegung Hume's gewidmet sind, Kant's, der schon vor siebzig Jahren die Sache ins Reine gebracht hat, gar keine Erwähnung geschieht. Wäre das Lateinische die ausschliesliche Sprache der Wissenschaft geblieben; so würde dergleichen nicht vorkommen. Trotz der im Ganzen richtigen Auseinandersetzung Brown's hat in England eine Modification jener von Maine de Biran aufgestellten Lehre vom empirischen Ursprung der Grunderkenntniss des Causalitätsverhältnisses dennoch Eingang gefunden; da sie nicht ohne einige Scheinbarkeit ist. Es ist diese, dass wir das Gesetz der Causalität abstrahirten aus der empirisch wahrgenommenen Einwirkung unsers eigenen Leibes auf andere Körper. Schon Hume hatte sie widerlegt. Ich aber habe die Unstatthaftigkeit derselben in meiner Schrift „Ueber den Willen in der Natur (S. 75 der zweiten Auflage) dargethan, daraus, dass, damit wir sowohl unsern eigenen, als die anderen Körper objectiv in räumlicher Anschauung wahrnehmen, die Erkenntniss der Causalität, weil sie Bedingung solcher Anschauung ist, bereits dasein muss." Schopenhauer. Die Welt als Wille und Vorstellung. 3. Auflage. Bd. II. p. 41.

logischen Optik an und lauten mit Wiederholung des letzten Satzes jener Stelle folgendermassen:

(453 bis 455) „Wir können überhaupt zu keiner Erfahrung von Naturobjecten kommen, ohne das Gesetz der Causalität schon in uns wirkend zu haben, es kann also auch nicht erst aus den Erfahrungen, die wir an Naturobjecten gemacht haben, abgeleitet sein."

„Das letztere ist vielfältig behauptet worden; das Causalitätsgesetz sollte ein durch Induction gewonnenes Naturgesetz sein. Auch Stuart Mill hat es in neuerer Zeit noch wieder so aufgefasst, und sogar die Möglichkeit besprochen, dass es vielleicht in andern Fixsternsystemen nicht gültig sein könnte. Dem gegenüber will ich hier nur zu bedenken geben, dass es mit dem empirischen Beweise des Gesetzes vom zureichenden Grunde äusserst misslich aussieht. Denn die Zahl der Fälle, wo wir den causalen Zusammenhang von Naturprocessen vollständig glauben nachweisen zu können, ist verhältnissmässig gering gegen die Zahl derjenigen, wo wir dazu noch durchaus nicht im Stande sind. Jene ersteren gehören fast ausschliesslich der unorganischen Natur an, zu den unverstandenen Fällen gehört die Mehrzahl der Erscheinungen in der organischen Natur. Ja in den Thieren und im Menschen nehmen wir nach den Aussagen unseres eigenen Bewusstseins sogar mit Bestimmtheit ein Princip des freien Willens an, für welches wir ganz entschieden Unabhängigkeit von der Strenge des Causalitätsgesetzes in Anspruch nehmen, und trotz aller theoretischen Speculationen über die möglichen Irrthümer bei dieser Ueberzeugung, wird sie unser natürliches Bewusstsein, glaube ich, kaum jemals los werden. Also gerade den uns am besten und genauesten bekannten Fall des Handelns betrachten wir als eine Ausnahme von jenem Gesetze. Wäre also das Causalitätsgesetz ein Erfahrungsgesetz, so sähe es mit seinem inductiven Beweise sehr misslich aus. Den Grad seiner Gültigkeit würden wir höchstens mit demjenigen der meteorologischen Regeln, dem Drehungsgesetz des Windes u. a. m. vergleichen können. Wir würden den vitalistischen Physiologen durchaus nicht mit Entschiedenheit widersprechen

dürfen, wenn sie das Causalitätsgesetz für gut in der unorganischen Natur erklären, für die organische aber ihm nur Wirksamkeit in einer niederen Sphäre zuschreiben."

„Endlich trägt das Causalitätsgesetz den Charakter eines rein logischen Gesetzes auch wesentlich darin an sich, dass die aus ihm gezogenen Folgerungen nicht die wirkliche Erfahrung betreffen, sondern deren Verständniss, und dass es deshalb durch keine mögliche Erfahrung je widerlegt werden kann.[1]) Denn wenn wir irgend wo in der Anwendung des Causalitätsgesetzes scheitern, so schliessen wir daraus nicht, dass es falsch sei, sondern nur, dass wir den Complex der bei der betreffenden Erscheinung mitwirkenden Ursachen noch nicht vollständig kennen. Und wenn wir endlich mit dem Verständniss gewisser Naturprocesse nach dem Causalitätsgesetze fertig geworden sind, so sind die Folgerungen aus demselben: dass gewisse materielle Massen im Raume existiren und sich bewegen, und mit gewissen Bewegungskräften auf einander wirken. Aber sowohl der Begriff der Materie, wie der der Kraft sind ganz abstracter Art, wie sich schon aus ihren Attributen leicht ergibt. Materie ohne Kraft soll nur im Raume dasein, aber nicht wirken, also auch keine Eigenschaften haben. Sie würde also ganz gleichgültig sein für alle anderen Vorgänge in der Welt, sowie für unsere Wahrnehmungen, sie würde so gut wie nicht existirend sein. Kraft ohne Materie nun gar, soll wirken, aber nicht unabhängig dasein können, denn das Daseiende ist alles Materie. Beide Begriffe können also nie von einander getrennt werden, sie sind nur abstracte Betrachtungsweisen derselben Naturobjecte nach verschiedenen Beziehungen. Eben deshalb können aber weder Materien noch Kräfte directer Gegenstand der Beobachtung sein, sondern immer nur die erschlossenen Ursachen der Erfahrungsthatsachen. Wenn wir also schliesslich als letzte und zureichende Gründe der Naturerscheinungen Abstracta hinstellen, welche nie Gegenstand der Erfahrung sein können,

[1]) Helmholtz. Ueber das Sehen des Menschen; ein populär wissenschaftlicher Vortrag; Leipzig, 1855.

wie können wir sagen, dass die Erscheinungen zureichende Gründe haben, sei durch die Erfahrung bewiesen?"

„Das Gesetz vom zureichenden Grunde ist vielmehr nichts anderes als die Forderung, alles begreifen zu wollen. Das Verfahren unseres Begreifens den Naturerscheinungen gegenüber ist, dass wir Gattungsbegriffe und Naturgesetze zu finden suchen. Naturgesetze sind nichts als Gattungsbegriffe für die Veränderungen in der Natur. Indem wir aber die Naturgesetze als gültig und wirksam betrachten müssen, unabhängig von unserem Beobachten und Denken, während sie als Gattungsbegriffe zunächst nur die Ordnung unseres Denkens betreffen würden, nennen wir sie Ursachen und Kräfte. Wenn wir also Naturerscheinungen nicht auf ein Gesetz zurückführen können, also auch das Gesetz nicht objectiv gültig als Ursache der Erscheinungen hinstellen können, so hört eben die Möglichkeit auf, solche Erscheinungen zu begreifen."

„Wir müssen aber versuchen, sie zu begreifen, wir haben keine andere Methode, sie der Herrschaft unseres Verstandes zu unterwerfen; wir müssen also an ihre Untersuchung gehen mit der Voraussetzung, dass sie zu begreifen sein werden. Somit ist das Gesetz vom zureichenden Grunde eigentlich nichts anderes als der Trieb unseres Verstandes, alle unsere Wahrnehmungen seiner eigenen Herrschaft zu unterwerfen, nicht ein Naturgesetz."

Die Verdienste Schopenhauer's um die physiologische Optik sind in neuester Zeit durch die Arbeit eines Physiologen von Fach, nämlich durch die Abhandlung von Prof. Joh. Czermak „Ueber Schopenhauer's Theorie der Farbe"[1] auch den Specialisten in eindringlicher und überzeugender Weise dargestellt worden.

Wenn ich hier dieser so verdienstvollen Arbeit einige Worte widme, so geschieht dies nur deshalb, um einigen darin aufgestellten allgemeinen Sätzen zu widersprechen, deren

[1]) Sitzungsberichte der K. K. Akad. d. W. zu Wien. B. LXII. Juli-Heft. Jahrgang 1870.

willkürliche und unvorsichtige Interpretation von Andern sehr leicht zu bedenklichen Consequenzen, sowohl für den Fortschritt der Wissenschaft als auch für die Erhaltung unseres Gefühles für historische Gerechtigkeit, benutzt werden könnte.

Nachdem sich Czermak bemüht hat, „die Schopenhauer ignorirenden Naturforscher“ gegen den Verdacht sicher zu stellen, sie „seien von persönlichen Motiven geleitet, welche wissenschaftlichen Charakteren fern liegen müssten“, und Schopenhauer auch auf dem Gebiete der physiologischen Optik jene Anerkennung zu Theil werden lässt, „welche ihm auf anderen Gebieten endlich — wenn auch zu spät — geworden ist und welche er in der That auch hier, trotz alledem und alledem wirklich verdient“, fährt er folgendermassen fort:

„Doch möchte ich, um Missverständnissen vorzubeugen, sogleich die Bemerkung hinzufügen, dass alle diese späte Anerkennung dessen, was Schopenhauer Grosses und Wahres speciell in Bezug auf die sinnliche Erkenntniss-Theorie, sowie auf die physiologische Theorie der Farbe producirte und in seinen Werken bereits vor mehr als einem Menschenalter drucken liess, etwas Missliches hat.

Man wünscht und erreicht zwar damit der Persönlichkeit dieses gewaltigsten Denkers seit Kant allseitig gerecht zu werden, allein diese späte Gerechtigkeit gegen seine Person würde sofort zur historischen Ungerechtigkeit gegen den wirklichen Entwickelungsgang der empirischen Wissenschaft, wenn man die moderne Physiologie der Sinne deshalb eines Plagiats an Schopenhauer verdächtigen und beschuldigen wollte, weil ihre Theorie des gegenständlichen Sehens und der Farbe mit den Anschauungen jenes isolirten Weltweisen wunderbar übereinstimmt.“

Ich möchte mir hier zuerst die Frage erlauben, ob es denn wirklich so etwas ganz Unbedeutendes und Gleichgültiges sei, wenn man sich bemüht, „der Persönlichkeit eines gewaltigen Denkers“ allseitig gerecht zu werden.

Zweitens ist es mir vollkommen unverständlich, wie es irgend Jemandem einfallen sollte, „die moderne Physiologie eines Plagiates an Schopenhauer“ deshalb verdächtigen und

beschuldigen zu wollen, „weil ihre Theorie mit den Anschauungen jenes isolirten Weltweisen wunderbar übereinstimmt.“

Unter einem Plagiat kann man doch nur die bewusste Ignorirung fremder Arbeiten behufs der unrechtmässigen Erwerbung von Prioritätsansprüchen verstehen.

Will man etwa Laplace des Plagiates an Kant deshalb beschuldigen, weil er unabhängig von Letzterem eine Hypothese über die Entstehung unseres Planetensystems aufgestellt hat, die von Kant über 40 Jahre früher genau in derselben Weise, nur viel vollständiger entwickelt und publicirt worden ist?[1]) Dass aber Schopenhauer subjectiv zu einer solchen Annahme sich berechtigt halten musste, wenn er es zu wieder-

[1]) In meinen „photometrischen Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper“. Leipzig 1865. p. 216 bis p. 231 habe ich in ähnlicher Weise, wie oben, die betreffenden Stellen aus Kant's „Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ (1775) und Laplace's „*Exposition du système du monde*“ (1799) wörtlich citirt und zusammengestellt. Es ergab sich hierbei, dass die Deductionen Kant's, genau auf denselben mathematisch-mechanischen Principien fussend, nicht nur viel gründlicher und allgemeiner als Laplace die fraglichen Probleme behandelten, sondern dass Kant auch specielle und ganz bestimmte Thatsachen mathematisch deducirt, deren Richtigkeit direct durch Beobachtungen geprüft werden konnte.

So berechnet Kant z. B. mit Berücksichtigung der bekannten Bewegungsverhältnisse eines Saturnmondes und unter Zugrundlegung der Hypothese, dass sich die Theilchen des Saturnringes wie kleine Satelliten bewegen, die Umlaufszeit des inneren Ringrandes zu ungefähr 10 Stunden. Er spricht dies Resultat a. a. O. p. 140 wörtlich folgendermassen aus: „Nun ist die Zeit, darin, nach dieser Hypothese, die Theilchen des inwendigen Randes ihren Lauf verrichten, ungefähr wie 10 Stunden.“ . . .

35 Jahre später findet W. Herschel durch Beobachtungen dieselbe Rotationszeit des Ringes und theilt seine Beobachtungsreihen der *Royal Society* in London im Juni des Jahres 1790 mit. Inzwischen war Laplace schon 3 Jahre vorher, also 32 Jahre nach dem von Kant veröffentlichten Resultate, durch genau dieselben Rechnungen wie letzterer, zu derselben Rotationsgeschwindigkeit gelangt. Ein wie grosses Gewicht aber Laplace darauf legt, diese Grösse, bevor sie noch das Auge eines Sterblichen hatte entdecken können, durch die Theorie gefunden zu haben, mag aus seinen Worten erhellen, welche sich im 5., erst 1825 erschienenen Bande der „*Mecanique céleste*“, Cap. 3. Liv. XIV. befinden. Bei Gelegenheit einer kurzen historischen Uebersicht über die Entdeckung des Saturnringes

holten Malen erlebte, dass längst von ihm bewiesene und durch den Druck veröffentlichte fundamentale Wahrheiten fast ein Menschenalter später von Andern als neue Entdeckungen hingestellt wurden, — wer wollte, sage ich, die subjective Berechtigung zu einer solchen Ueberzeugung für jenen „isolirten Weltweisen" in Abrede stellen?

Czermak fährt alsdann in seiner Apologie der modernen physiologischen Optiker folgendermassen fort:

„Diese Uebereinstimmung kann höchstens für die Wahrheit und Richtigkeit der gewonnenen Anschauungen sprechen, insofern diese eben auf zwei ganz verschiedenen und von einander unabhängigen, ja entgegengesetzten Wegen gewonnen wurden. Denn, um es ausdrücklich zu sagen, die mühsame empirische Forschung hat der philosophischen Speculation nichts entlehnt, sie hat vielmehr selbständig zur Entwickelung jener Gedanken gedrängt und geführt, welche, ganz im Sinne Kant's, von Schopenhauer allerdings in prägnantester Weise und schon längst ausgesprochen waren."

Wenn „zwei ganz verschiedene und von einander unabhängige, ja entgegengesetzte Wege" zu gleichen Resultaten führen, und diese Uebereinstimmung als ein „Beweis für die Wahrheit und Richtigkeit" des erlangten Resultates betrachtet werden soll, so darf diese Uebereinstimmung doch nicht als

und seiner Rotation wird p. 288 a. a. O., Bezug nehmend auf W. Herschel, folgendes bemerkt:

„*Dans le mois de juin de 1790, il présenta à la Société royale de Londres une série d'observations, d' où il conclut la durée de la rotation de l'anneau intérieur de Saturne, d'environ dix heures et demi sexagésimales.*"

Auf der folgenden Seite (p. 289), weiter unten, spricht Laplace von seinem „*Mémoire inséré dans le volume des Mémoires de l'Academie des Sciences de 1787, qui parut au mois de février 1789*", in welchem die Bedingungen für die Stabilität des Saturnringes untersucht werden. Auf diese Abhandlung Bezug nehmend fährt er weiter fort und sagt:

„*La durée de la rotation doit être alors la même que celle de la révolution d'un satellite dont la distance au centre de Saturne serait celle du centre de la figure génératrice au même point: j'en avais conclu que cette durée était d'environ $^5/_{12}$ de jour, avant qu' Herschel l'eût reconnue par l'observation.*"

eine zufällige betrachtet, sondern muss nothwendig aus der Zulässigkeit und Brauchbarkeit beider Wege gefolgert werden.

Sollte nun aber wirklich ein Weg, welcher über ein Menschenalter früher zu fundamentalen Wahrheiten führt, um so viel schlechter als der einer „mühsamen empirischen Forschung" sein, dass diese es nicht einmal der Mühe für werth hält, sich von der Natur und Beschaffenheit jenes Weges etwas genauer zu unterrichten? Sie würde dann die überraschende Entdeckung machen, dass sogar auch die Wege wunderbar übereinstimmen und von philosophischer Speculation nirgends die Rede ist!

Czermak beschliesst die apologetischen Bemerkungen mit folgenden Worten:

„Aber, wenn auch Schopenhauer's Schriften niemals publicirt und bekannt geworden wären, die Physiologie der Sinne stände heute genau auf demselben Standpunkt, auf welchem sie wirklich steht! Diesen verdankt sie weder Schopenhauer, noch der Philosophie überhaupt, sondern einzig und allein sich selbst, d. h. der exacten empirischen Erforschung der Natur."

Dieser Satz ist so selbstverständlich, dass ich eigentlich nicht verstehe, was derselbe an dieser Stelle bedeuten soll. In der That, für diejenigen, welche gewisse Schriften, sei es aus Princip oder Antipathie gegen den Autor, nicht lesen, ist es offenbar vollkommen gleichgültig, ob letzterer überhaupt jemals existirt oder irgend etwas publicirt hat.

Um nun aber noch zum Schlusse dieser Betrachtungen einen neuen Beleg aus der allerjüngsten Zeit dafür zu liefern, wie Schopenhauer auf dem von ihm betretenen Wege vor mehr als 50 Jahren zu Resultaten gelangt ist, welche gegenwärtig von bedeutenden und geistvollen Naturforschern als neue Originalgedanken im Zusammenhange und als Resultate ihrer Betrachtungen hingestellt werden, mögen hier die Worte eines englischen Gelehrten angeführt und mit entsprechenden Worten von Schopenhauer zusammengestellt werden.

Wie bereits aus dem Obigen wird auch aus dem hier Folgenden deutlich hervorgehen, dass nicht nur die Resultate, sondern auch die Wege der Induction genau überein-

stimmen, so dass also auch der Zeitunterschied im Auffinden jener Wahrheiten nicht sowohl aus einer Verschiedenheit der angewandten Methoden, als vielmehr aus einem sehr bedeutenden Unterschiede der Verstandeskräfte erklärt werden muss.

Alfred Russel Wallace stellt am Schlusse seiner „*Contributions to the theory of natural Selection*“ London 1870, folgende Reflexionen über das Wesen der Naturkräfte an, welche ich hier in deutscher Sprache nach der Uebersetzung von Meyer wiedergebe, begleitet von charakteristischen Stellen aus Schopenhauer s Schriften.

Schopenhauer.

„. . . Ihr glaubt eine todte, d. h. vollkommen passive und eigenschaftslose Materie zu erkennen, weil ihr alles Das wirklich zu verstehen wähnt, was ihr auf mechanische Wirkung zurückzuführen vermögt.“

„Sobald wir aber, selbst in der Mechanik, weiter gehen, als das rein Mathematische, sobald wir zur Undurchdringlichkeit, zur Schwere, zur Starrheit, oder Fluidität, oder Gaseität, kommen, stehen wir schon bei Aeusserungen, die uns ebenso geheimnissvoll sind, wie das Denken und Wollen des Menschen, also beim direct Unergründlichen: denn ein solches ist jede Naturkraft. Wo bleibt nun also jene Materie, die ihr so intim kennt und versteht, dass ihr Alles aus ihr erklären, Alles auf sie zurückführen wollt?“ — (Parerga II. p. 111. 112.)

„Bisher subsumirte man den Begriff *Wille* unter den Begriff *Kraft*, dagegen mache ich es gerade umgekehrt, und will *jede Kraft in der Natur* als *Wille* gedacht wissen. Man glaube ja nicht, dass dies Wortstreit, oder gleichgültig sei: vielmehr ist es von der allerhöchsten Bedeutsamkeit und Wichtigkeit. Denn dem Begriffe Kraft liegt, wie allen andern,

Wallace.

(p. 420. 422.) „*Materie ist Kraft.* — Die vorhergehenden Betrachtungen leiten uns zu dem sehr wichtigen Schlusse, dass Materie im Wesentlichen Kraft ist und Nichts als Kraft; dass Materie im populären Sinne nicht existirt und in der That philosophisch unfassbar ist. Wenn wir Materie berühren, so erfahren wir in der That nur Empfindungen von Widerstand, was Repulsivkraft involvirt, und kein anderer Sinn kann uns so anscheinend solide Beweise der Realität der Materie geben, als der Tastsinn es thut. Wenn man sich diesen Schluss beständig gegenwärtig hält, so wird man ihn als einen höchst wichtigen anerkennen, als einen der eine Tragweite hat, auf fast jedes tiefwissenschaftliche und philosophische Problem, und besonders auf diejenigen Probleme, welche zu unserer eigenen bewussten Existenz in Beziehung stehen.

Alle Kraft ist wahrscheinlich Willenskraft. — Wenn wir davon überzeugt sind, dass Alles, was in der materiellen Welt existirt, Kraft oder Kräfte sind, so werden wir zunächst dahin geführt zu untersuchen, was ist Kraft? Wir sind bekannt mit zwei radical verschiedenen oder

Schopenhauer.

zuletzt die anschauliche Erkenntniss der objectiven Welt, d. h. die Erscheinung, die Vorstellung, zum Grunde und daraus ist er geschöpft. Er ist aus dem Gebiet abstrahirt, wo Ursach und Wirkung herrscht, also aus der anschaulichen Vorstellung, und bedeutet eben das Ursachseyn der Ursache, auf dem Punkte, wo es ätiologisch durchaus nicht weiter erklärlich, sondern eben die nothwendige Voraussetzung aller ätiologischen Erklärung ist. Hingegen der Begriff Wille ist der einzige unter allen möglichen, welcher seinen Ursprung nicht in der Erscheinung, nicht in blosser anschaulicher Vorstellung hat, sondern aus dem Innern kommt, aus dem unmittelbarsten Bewusstsein eines Jeden hervorgeht, in welchem dieser sein eigenes Individuum, seinem Wesen nach, unmittelbar, ohne alle Form, selbst ohne die von Subject und Object, erkennt und zugleich selbst ist, da hier das Erkennende und das Erkannte zusammenfallen. Führen wir daher den Begriff der Kraft auf den des Willens zurück, so haben wir in der That ein Unbekannteres auf ein unendlich Bekannteres, ja, auf das einzige uns wirklich unmittelbar und ganz und gar Bekannte zurückgeführt und unsere Erkenntniss um ein sehr grosses erweitert."

„Man hatte aber bis jetzt die Identität des Wesens jeder irgend strebenden und wirkenden Kraft in der Natur mit dem Willen nicht erkannt, und daher die mannigfaltigen Erscheinungen, welche nur verschiedene Species desselben Genus sind, nicht dafür angesehen, sondern als heterogen betrachtet: deswegen

Wallace.

anscheinend verschiedenen Arten von Kraft — die erste besteht aus den primären Kräften der Natur, wie Gravität, Cohäsion, Repulsion, Wärme, Elektricität etc.; die zweite ist unsere eigene Willenskraft."

(421.) „Es kann gleich zugegeben werden, dass die Muskelkraft der Thiere und des Menschen lediglich die transformirte Energie ist, welche von den primären Kräften der Natur herrührt. Das ist, wenn auch nicht streng bewiesen, so doch in hohem Grade wahrscheinlich gemacht, und steht in vollkommener Uebereinstimmung mit unserer ganzen Kenntniss der natürlichen Kräfte und natürlichen Gesetze."

(422. 423.) „Wie zart eine Maschine auch construirt werden kann, mit den vortrefflichst ausgedachten Vorrichtungen, um ein Gewicht oder eine Feder durch die Anwendung des kleinstmöglichen Betrages an Kraft auszulösen, so muss doch Etwas äussere Kraft stets angewandt werden; ebenso: wie gering auch in der thierischen Maschine die Veränderungen sein mögen, welche in den Zellen oder Fasern des Gehirnes erforderlich sind, um die Nervenströme in Bewegung zu setzen, welche die aufgespeicherten Kräfte gewisser Muskeln auslösen oder erregen, so muss doch immer, um diese Veränderung zu bewirken, irgend eine Kraft angewandt werden. Wenn man sagt, „jene Veränderungen sind automatische und werden durch äussere Ursachen in Bewegung gesetzt", dann ist ein wesentlicher Theil unseres Bewusstseins, ein gewisser Betrag an Willensfreiheit annullirt; und es ist undenkbar, wie oder wes-

SCHOPENHAUER.

konnte auch kein Wort zur Bezeichnung des Begriffes dieses Genus vorhanden seyn. Ich benenne daher das Genus nach der vorzüglichsten Species, deren uns näher liegende, unmittelbare Erkenntniss zur mittelbaren Erkenntniss aller andern führt. Daher würde in einem immerwährenden Missverständniss befangen bleiben, wer nicht fähig wäre, die hier geforderte Erweiterung des Begriffes zu vollziehen, sondern bei dem Worte Wille immer nur noch die bisher allein damit bezeichnete eine Species, den vom Erkennen geleiteten und ausschliesslich nach Motiven, ja wohl gar nur nach abstracten Motiven, also unter Leitung der Vernunft sich äussernden Willen verstehen wollte, welcher, wie gesagt, nur die deutlichste Erscheinung des Willens ist."

„Auf die entgegengesetzte Weise würde mich aber der missverstehen, der etwa meinte, es sei zuletzt einerlei, ob man jenes Wesen an sich aller Erscheinung durch das Wort Wille, oder durch irgend ein anderes bezeichnete. Dies würde der Fall seyn, wenn jenes Ding an sich etwas wäre, auf dessen Existenz wir blos schlössen und es so allein mittelbar und blos *in abstracto* erkennten: dann könnte man es allerdings nennen wie man wollte: der Name stände als blosses Zeichen einer unbekannten Grösse da." (Welt als Wille und Vorstellung I. p. 132. 133.)

WALLACE.

halb irgend ein Bewusstsein oder irgend ein scheinbarer Wille entstanden sein sollte in so rein automatischen Organismen. Wenn dem so wäre, so wäre unser anscheinender Wille eine Täuschung und Professor HUXLEY's Glaube — „dass unser Wollen für gerade soviel als eine Bedingung in dem Laufe der Ereignisse zählt", wäre trügerisch, da unser Wollen dann nur ein Glied in der Kette der Ereignisse wäre, welches weder für mehr noch für weniger als irgend ein anderes Glied zählte.

Wenn wir daher eine Kraft, wie klein sie auch immer sein mag, bis zu einem Ursprunge in unserem eigenen Willen verfolgt haben, während wir keine Kenntniss irgend einer anderen primären Ursache der Kraft haben, so scheint es kein unbeweissbarer Schluss zu sein, dass alle Kraft Willenskraft sein mag; und dass das ganze Universum nicht nur abhängig von dem Willen höherer Intelligenzen oder einer höchsten Intelligenz, sondern thatsächlich eben dieser Wille ist."

(424.) „Man meint oft, dass solche Speculationen jenseits der Grenze der Wissenschaft liegen; aber sie scheinen mir legitimere Schlüsse aus wissenschaftlichen Thatsachen zu sein, als jene, welche darin bestehen, dass man das ganze Universum nicht allein auf die Materie reducirt, sondern auf Materie, welche so erdacht und definirt wird, dass sie philosophisch unfassbar ist."

Wenn man nun erwägt, dass diese Gedanken bei SCHOPENHAUER nicht etwa nur gelegentlich hingeworfene, sondern ebenso wie die oben angeführten über die unbewussten Verstandesoperationen nur geringfügige Fragmente eines umfangreichen,

tief durchdachten Gedankensystems sind, dessen Wahrheit er nicht müde wurde an den mannigfachsten Erscheinungen der Natur und des Menschenlebens zu prüfen, — darf man es einem solchen Manne verargen, wenn er durch die Gleichgültigkeit seiner Zeitgenossen verbittert wurde und überall dort ein Ingnoriren aus Absicht voraussetzte, wo dasselbe nur durch Unfähigkeit zum Verständnisse jener Wahrheiten herbeigeführt wurde? Will man es ihm übel nehmen, wenn er sich unter solchen Umständen prophetisch mit den Worten Seneca's (Ep. 79) zu trösten sucht:

Etiamsi omnibus tecum viventibus silentium livor indixerit; venient qui sine offensa, sine gratia judicent. —

Die Wahrheit bleibt immer dieselbe, mag sie von den Lippen eines einsamen und verbitterten Weltweisen oder funfzig Jahre später aus dem Munde von Männern kommen, denen eine dankbare Mitwelt den Lorbeer um die Stirne flechten kann.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zur Anwendung der Theorie der unbewussten Schlüsse im Gebiete des Handelns zurück, um den Versuch zu machen, aus der hypothetisch vorausgesetzten Analogie zwischen der unbewusst intellectuellen Reaction auf Reize im Gebiete der Sinneswahrnehmungen und der unbewusst intellectuellen Reaction auf Eindrücke im Gebiete der an vernunftbegabten Naturwesen wahrgenommenen Handlungen weitere Folgerungen abzuleiten.

Beide Eigenschaften sind dem Bedürfnisse zur Orientirung und eines zweckmässigen Verhaltens gegenüber den Veränderungen in der Aussenwelt entsprungen und haben sich, parallel mit der Complication der Bedürfnisse des Organismus, durch natürliche Züchtung im Laufe unzähliger Generationen entwickelt.

Durch unbewusste Schlüsse anticipiren wir bei der Wahrnehmung einer Naturerscheinung im engern Sinne aus einem gegenwärtig stattfindenden Zustande die in der Folge eintretenden Veränderungen, und je nachdem dieselben gefahr- oder nutzbringend, sei es in irgend welchem Sinne, für uns sind, reagiren wir durch eine Empfindung der Unlust oder

Lust. Diese Empfindungen werden Motive des Willens für unser Verhalten jenen Erscheinungen gegenüber und beeinflussen auf diese Weise dergestalt die Veränderungen unseres eigenen Körpers, dass derselbe stets in eine seinen Bedürfnissen möglichst entsprechende Beziehung den Naturerscheinungen gegenüber versetzt wird.

Auf diesen so formulirten Process lassen sich, wie ich glaube, alle Einwirkungen der leblosen Aussenwelt auf unsern Körper zurückführen, gleichgültig, ob dieselben nur durch eine ganz kurze Schlussreihe, wie bei den widrigen oder wohlthuenden Empfindungen durch Wärme-, Licht- oder Schallerregungen als solchen, oder durch längere Schlussreihen in uns erzeugt werden, wie z. B. beim Anblick eines über unserm Haupte herabhängenden und nach unserer Meinung mangelhaft unterstützten Felsblockes. Das Unlustgefühl der Beängstigung, welches in diesem Falle unmittelbar und instinctiv in uns erzeugt wird, ist nichts anderes als das Resultat eines unbewussten Verstandesprocesses, vermöge dessen wir mit Anwendung des Causalitätsgesetzes durch Analogieschlüsse aus gegebenen Prämissen, nämlich aus den durch die sinnliche Wahrnehmung vom Verstande erkannten Stabilitätsbedingungen, die Conclusion einer verderblichen Wirkung für unseren Körper anticipiren.

In allen deratigen Fällen, mögen sie die Erregung von Lust- oder Unlustempfindungen betreffen, ist unser Verhalten den Ursachen und Veränderungen in der Aussenwelt gegenüber ein einseitiges, d. h. wir abstrahiren bei unseren unbewussten Verstandesoperationen gänzlich von einer möglichen Rückwirkung unseres eigenen Verhaltens auf das spätere Verhalten der Naturprocesse unter ähnlichen Umständen. Ganz anders gestaltet sich dagegen dieses Verhältniss im Gebiete der Handlungen. Hier entspringen zwar auch zunächst die Motive unseres eigenen Verhaltens einer wahrgenommenen Handlung gegenüber aus einer intellectuellen Anticipation der Wirkungen jener Handlung auf uns selbst; da wir jedoch durch tausendfältige Erfahrungen wissen, dass die Beschaffenheit der Handlungen Anderer nicht nur von äusserlichen, unserem Willen direct unzugänglichen Bedingungen, wie bei

den Naturerscheinungen, abhängt, sondern gleichzeitig auch von der Beschaffenheit unserer eigenen Handlungen den fremden gegenüber, so stehen die Motive unseres Verhaltens im Gebiete der Handlungen unter einem doppelten Einflusse, welcher ganz in derselben Weise durch unbewusste Verstandesoperationen vermittelt wird, wie der einfache Einfluss im Gebiete der Naturerscheinungen.

Aus diesem fundamentalen Unterschiede bezüglich unseres Verhaltens den Erscheinungen der unbewussten und bewussten Naturprocesse gegenüber, ergibt sich nun sofort das fundamentale Gesetz der Moral, nach welchem die unseren Handlungen zu Grunde liegenden Motive so beschaffen sein sollen, dass sie auch für alle übrigen handelnden Wesen vorausgesetzt werden dürfen. Man erkennt in diesem Gesetze dieselbe Tendenz zur Regelung der Bewegungen vernünftiger Wesen, wie in demjenigen, welches oben, unter der Annahme von gesetzmässig mit materiellen Veränderungen verknüpften Empfindungsprocessen, für die Bewegungen der elementaren Bestandtheile eines Gases abgeleitet wurde. Ebenso wie hier diese Bewegungen unter den gemachten Voraussetzungen dahin tendirten, in einem gegebenen Raume das Minimum von Zusammenstössen, und dadurch das Minimum von Unlust zu erzeugen, ebenso ist das fundamentale Gesetz für unser sittliches Verhalten nichts Anderes, als der Ausdruck des Bestrebens, bei dem für die Erreichung höherer Zwecke nothwendigen Zusammenleben mit Anderen, das möglich geringste Maass von Unlust für jeden Einzelnen zu erzeugen.

Während im ersten Falle das Gesetz für die Ortsveränderungen der materiellen Elemente ein für unsere gegenwärtige Verstandesentwickelung noch mathematisch zu formulirendes ist, entwickelt sich im zweiten Falle, durch die für den menschlichen Verstand unerfassbare Complication der räumlich und zeitlich ausgedehnten Beziehungen, subjectiv das natürliche und unzerstörbare Gefühl einer bedingungslosen, individuellen Willkür oder Freiheit, objectiv das complicirte Gebäude der religiösen und staatlichen Gesetze. Während ersteres die nothwendige Bedingung zur Empfänglichkeit für Motive überhaupt enthält, suchen die letzteren, unter Vor-

aussetzung jenes Gefühls der individuellen Freiheit, solche Motive aufzustellen, welche auf Grund einer vieltausendjährigen Erfahrung die menschlichen Handlungen dem obigen Zwecke gemäss am entsprechendsten beeinflusst. Es ist klar, dass derartige Motive nur in Form von Geboten auftreten können, die gleichzeitig durch ihren Ursprung diejenige Autorität dem Handelnden gegenüber beanspruchen müssen, welche Reflexionen über individuelle Gleichberechtigung mit dem Gebietenden ausschliessen. Nur unter dieser Bedingung ist jenen Motiven ein practischer Erfolg gesichert. Gerade die Erfüllung eines Gebotes nur um des Gebietenden willen repräsentirt in reinster Form diejenige Seite unseres Verhaltens den handelnden Wesen gegenüber, welche dasselbe, wie oben erwähnt, in fundamentaler Weise von demjenigen unterscheidet, welches wir den handlungsunfähigen Naturkörpern gegenüber beobachten.

Alle höheren Zwecke, die sich im Lauf der Cultur für die Handlungen der Menschen entwickeln, sind offenbar nur dann erst möglich, wenn dem oben entwickelten Fundamentalgesetze des gegenseitigen Verhaltens bis zu einem gewissen Grade entsprochen ist. Fragt man aber, wie und durch welche Vorkehrungen in der Natur die Motive für dieses Verhalten und die Fähigkeit zur Empfänglichkeit dieser Motive im Menschengeschlechte erzeugt werden, so finden wir die hierauf bezüglichen Eigenschaften in allen Religionen wieder. In der That, wie verschieden auch der Inhalt ihrer Vorstellungen und Begriffe sein mag, in allen erkennen wir als charakteristischen Grundzug das Bestreben wieder, die menschlichen Handlungen durch Motive zu beeinflussen, welche nicht, wie bei den Naturerscheinungen, nur das eigene Verhalten, sondern auch das von der eigenen Handlungsweise später abhängige Verhalten eines Andern berücksichtigen müssen.

Demgemäss wird eine Religion ihrem Zwecke um so vollkommener entsprechen, je mehr sie der Quantität und Qualität nach solche Motive des Handelns im Bewusstsein der Völker zu erzeugen vermag, durch welche der Einzelne jederzeit auch die von den eigenen abhängigen Handlungen Anderer zu berücksichtigen gezwungen ist.

Denn hierdurch wird jene psychische Reactionsfähigkeit im Gebiete der Handlungen in ähnlicher Weise ausgebildet wie die physiologische Reactionsfähigkeit der Sinne im Gebiete der Erscheinungen durch eine zweckentsprechende und gesunde Erziehung des Körpers.

Beide Fähigkeiten müssen in diesem Doppelgebiete natürlicher Veränderungen zum Zwecke der practischen Orientirung vernunftbegabter Wesen erst bis zu einem gewissen Grade entwickelt sein, ehe dieselben ihre vereinten Kräfte zur Erreichung höherer Zwecke im Gebiete des Handelns und Erkennens erfolgreich verwerthen und anwenden können.

Aus dieser Anschauung von dem Ursprunge und Zwecke der Religionen ergibt sich nun gleichsam von selbst ein Maassstab für ihren ethischen Werth. Dass die monotheistischen vollkommener als die polytheistischen Systeme dem obigen Zwecke entsprechen, indem sie vorzugsweise die Intensität der Beeinflussung menschlicher Handlungen durch Concentration aller denselben vorausgehenden Reflexionen auf einen einzigen Willen verstärken, dass ferner die christliche Ethik durch ihre vollkommene Wiederspiegelung der reich entwickelten natürlichen Pietätsempfindungen im Schoosse der Familie besonders die Qualität jener Motive zu einem grösseren Reichthume als irgend eine andere Religion zu entfalten im Stande ist, — dies Alles ergibt sich bei nur einigem Nachdenken sehr einfach aus den oben entwickelten Anschauungen.

Als ich im Laufe dieses Jahres im Dome zu Cöln beim Celebriren des Hochamtes und nach beendeter Ceremonie die Bewegungen und Handlungen der andächtig versammelten Menge vom Standpunkte meiner Theorie beobachtete, erschien mir das früher Unbegreifliche als nothwendig, und das sonst für absurd Gehaltene als eine empirische Bestätigung der entwickelten Principien. Es war mir, als schaute ich in den geöffneten Mechanismus eines bunt bewegten Treibens von Automaten, deren wunderbar zusammenstimmende Bewegungen meinem Verstande bisher ein Räthsel gewesen waren.

Als einen ferneren empirischen Beweis für den grösseren Reichthum der durch die christliche Ethik im Laufe der Jahr-

hunderte durch natürliche Züchtung entwickelten Reflexionsfähigkeit den Handlungen Anderer gegenüber, möchte ich den auffallenden Unterschied betrachten, welchen man im Betragen der Kinder jüdischer und christlicher Eltern beobachtet. Die grosse Unbefangenheit und Verständigkeit des Benehmens, die oft bewunderungswürdige Sicherheit des Auftretens Fremden gegenüber bei ersteren, dagegen das ängstlich zurückhaltende, meist bis zur Scham gesteigerte, blöde Verhalten der letzteren unter ähnlichen Verhältnissen verräth bei diesen ohne Zweifel die Existenz einer Fülle von bewussten oder unbewussten Reflexionen über die Beziehung ihrer eigenen Handlungen zu denen Anderer. Nur allzu oft müssen sie diesen Reichthum im späteren practischen Leben schmerzlich empfinden und der Zähigkeit und Unversehrbarkeit eines weniger feinfühlenden Wesens das Feld räumen.

Aber es ist klar, dass gerade in Zeiten, wo die allgemeinere Theilnahme am politischen und industriellen Leben Action und Reaction im Gebiete des Handelns zu grösserer Intensität steigert, auch eine grössere Abhärtung und eine Verminderung der Reizbarbeit jenes sechsten Sinnes, mit welchem der Mensch zweckmässig auf Handlungen reagirt, für die möglichst schmerzlose Erreichung individueller Zwecke nur vortheilhaft sein kann. Denn um einen Pfennig aus der Hölle zu holen ist die Haut der Pachydermen zweckmässiger als das zarte Epithelium der Menschen.

Aehnlich wie sich in der Sprache die Resultate vieltausendjähriger Gedankenprocesse unbewusst in Form von Worten absetzen, so speichern sich in den Religionen die Resultate vieltausendjähriger Erfahrungen im Gebiete des menschlichen Handelns auf. Der erste Process entspringt dem Bedürfnisse, sich auf Grund der Sinnesreize in der Aussenwelt zu orientiren, der zweite dem Bedürfnisse, sich den Handlungen Anderer gegenüber zweckmässig zu benehmen. Die Sprache aber ist das Band, welches die so gesammelten Erfahrungen von einer Generation zur andern überträgt und hierdurch den Fortschritt des Menschengeschlechts ermöglicht.

Die Sprache perpetuirt in Form von Worten die tausendjährigen Arbeiten der Menschheit im Reiche des Erkennens, die Religion und der Staat in Form von Gesetzen die theuer und blutig erkauften Erfahrungen im Reiche des Wollens.[1])

Ebenso wie im Gebiete der Sinneswahrnehmungen von der Schärfe der Sinne und dem Reichthum ihrer Qualitäten die Vollkommenheit unserer Erkenntniss der Aussenwelt abhängt, ebenso ist die Zweckmässigkeit unseres Verhaltens gegenüber dem handelnden Theile der Naturwesen durch eine starke und reich entwickelte Empfänglichkeit für die aus dem moralischen Fundamentalgesetze fliessenden Motive bedingt.

[1]) Es sei mir gestattet, hier einige Stellen aus der Vorrede zum ersten Bande der geistvollen „*Essays* von Max Müller“, „Beiträge zur vergleichenden Religionswissenschaft“ (Leipzig 1869, p. VIII u. XII) anzuführen, wo ebenfalls die oben angedeutete Analogie zwischen der Entwickelung der Sprache und der Religion hervorgehoben wird.

„Das Wachsthum der Sprache ist stetig, und indem unsere Forschung stetig von Schicht zu Schicht von der Oberfläche der lebenden Sprachen bis in die tiefste erreichbare Tiefe vorgedrungen, hat sie an manchen Punkten die Urbestandtheile, ja die Wurzeln menschlicher Sprache, und mit ihnen die Urbestandtheile und Wurzeln menschlichen Denkens erreicht. Mensch bedeutet ursprünglich Denker, und die erste Bethätigung des Gedankens ist das Wort.“

„Noch wunderbarer als die Stetigkeit im Wachsthum der Sprache, ist die Stetigkeit im Wachsthum der Religion. Auch von der Religion gilt, was von der Sprache gesagt ist, dass alles Neue in ihr alt, und alles Alte neu ist, so dass es seit Anfang der Geschichte nie eine durchaus neue Religion gegeben hat. Soweit wir die Geschichte zurückverfolgen können, finden wir die Urbestandtheile und Wurzeln aller Religion gegeben; und die Geschichte der Religion, wie die Geschichte der Sprache, zeigt uns überall nur neue Verbindungen und Mischungen derselben ursprünglichen Elemente.“

„Religion scheint das Gemeingut der grossen Menge zu sein, aber sie wechselt nicht nur in zahlreichen Secten, wie eine Sprache in ihren Dialecten, sondern sie entzieht sich dem festen Griff des Forschers, bis wir sie in ihre letzten Schlupfwinkel verfolgen, d. h. bis in das Herz eines Menschen, der wirklich glaubt. Man spricht sehr glatt von Buddhismus, Brahmanismus etc., als ob Jeder wüsste, was man darunter zu verstehen hat, während doch in der That diese Worte die ungeheuerste Verallgemeinerung anstreben für die innersten Ueberzeugungen von Millionen von Individuen, welche seit Jahrhunderten, ja Jahrtausenden, im Norden und Süden der Erde gelebt, gedacht und gehofft haben.“

Wir beobachten nun aber bei andauernder Benutzung der Sinnesorgane und der durch sie vermittelten Verstandesthätigkeit eine Abnutzung und Abstumpfung dieser Fähigkeiten. Nur durch den Schlaf können sie sich in periodischen Intervallen regeneriren und so den Bedürfnissen des Individuums auf längere Zeit erhalten bleiben. Ganz analog dieser Abspannung sehen wir im rastlosen Strome des Handelns die Reactionsfähigkeit für moralische Motive allmälig sinken, woraus nothwendig mit der Zeit eine für die durchschnittliche Zweckmässigkeit der Handlungen verderbliche Rückwirkung entspringen muss. Während jedoch der erste Process vorzugsweise beim Individuum als ein naturgemässer deutlich in die Augen fällt, liefert die genauere Betrachtung des zweiten in der historischen Entwickelung des Menschengeschlechts den Schlüssel zur Erklärung mancher räthselhaften Phänomene.

Untersucht man z. B. die wesentlichen und charakteristischen Erscheinungen, durch welche sich das Mittelalter von der neueren und neuesten Zeit unterscheidet, so entdeckt man ohne Mühe in den beiden herrschenden Mächten der Hierarchie und des Feudalismus die unbewusste Tendenz zu einer ungeheuren Ansammlung solcher Motive, welche die Menschen nöthigen, ihre eigenen Handlungen mit peinlicher Rücksicht auf das davon abhängige Verhalten Anderer zu bemessen. Es erstreckt sich diese Tendenz bis in die unbedeutendsten Erscheinungen des Lebens und verräth hierdurch ebenso jene Einheit des Zweckes, wie die Ornamentik der kleinsten Arabesken monumentaler Bauwerke die Einheit des gothischen Styles.

Wie absurd und barbarisch uns von unserem heutigen Standpunkte aus auch die Mittel und Wege erscheinen mögen, durch welche in den mannigfachsten Gestalten eine solche Beeinflussung der Handlungen versucht wurde, — wir haben hier einfach die Thatsache anzuerkennen, dass jene Mittel und Wege wirklich im Stande waren, jene Abhängigkeit des individuellen Willens von dem Willen Anderer hervorzurufen. Nach unserer Theorie ist aber gerade die Fähigkeit oder Möglichkeit zu einer solchen Abhängig-

keit die wesentliche Grundbedingung für ein zweckmässiges Handeln in Gemeinschaft mit Anderen bei Verfolgung gemeinsamer Ziele und Aufgaben. Durch welchen Vorstellungsinhalt jene Fähigkeit als solche zuerst im Menschen entwickelt wird, ist für den vorliegenden Zweck ebenso gleichgültig, wie der logische Inhalt und die Bedeutung unserer Sinneswahrnehmungen für die Entwickelung einer möglichst starken und mannigfaltigen Reactionsfähigkeit der betreffenden Nervenapparate.

Zuerst muss nothwendig die Receptionsfähigkeit selber für Einwirkungen der Aussenwelt entwickelt werden, ehe die hierdurch vermittelten Empfindungen vom Verstande eine Bedeutung erhalten und dadurch practisch für die Zwecke des Individuums nutzbar gemacht werden können.

Gesetzt nun, der ganze so buntscheckige und zum Theil barbarische Charakter mittelalterlicher Institutionen sei dem oben angedeuteten psychologischen Zwecke entsprungen, die Menschheit für die kommenden Zeiten des Handelns und Erkennens mit jener psychischen Reactionsfähigkeit auszurüsten, deren sie bedarf, um im Zusammenwirken und Verfolgen gemeinsamer Zwecke das Verhalten Anderer beim eigenen Handeln gehörig zu berücksichtigen — wollen wir, frage ich, unter dieser Voraussetzung der Natur Vorschriften machen, und ihr vorwerfen, sie habe nicht die richtigen Mittel gewählt und hätte auf anderen Wegen einfacher zu ihren Zielen gelangen können?

Eines solchen Mangels an Ueberlegung machen sich aber offenbar diejenigen schuldig, welche daran gewöhnt sind, das ganze Mittelalter als ein pathologisches Zerrbild menschlicher Zustände zu betrachten, dessen man sich beim Lichte unserer heutigen Erkenntniss und Cultur schämen müsste. Fürwahr, derartige Anschauungen sind nicht sehr verschieden von denjenigen, mit denen man die Lehre Darwin's vom Standpunkte der menschlichen Würde aus zu bekämpfen sucht.

Will man einmal auf diesem Gebiete der Erkenntniss die logischen Operationen des Verstandes von Motiven abhängig machen, welche dem Boden menschlicher Eitelkeit und menschlichen Hochmuthes entsprossen sind, so lege man

sich die Frage vor, ob die Abstammung des Menschen von einer vor Millionen von Jahren früher lebenden Thierspecies für das Gefühl unserer sittlichen Würde verletzender ist als der Gedanke, von Menschen abzustammen, welche vor 200 Jahren kaltblütig und mit den ausgesuchtesten Martern in Folterkammern viele Tausende ihrer Mitmenschen von Glaubenswegen zu Tode quälten.

Wir dürfen bei Beurtheilung historischer Processe nie vergessen, dass die gewaltigen und weltbewegenden Motive, welche auf dem Boden religiöser Ueberzeugungen erwachsen sind, ebenso in die Reihe nothwendig verknüpfter Veränderungen an der Erdoberfläche eingreifen, wie heute die Principien der Humanität in den stürmischen Process der individuellen Entfesselung und der hierzu erforderlichen practischen Verwerthung theoretischer Erkenntniss.

Bei der Beschränktheit des menschlichen Verstandes muss es als eine Vermessenheit erscheinen, aus einer hypothetisch angenommenen Abänderung vorhergegangener Bedingungen die hieraus resultirenden Wirkungen auf die gegenwärtigen Zustände bemessen zu wollen. Scheitert doch ein solches Unternehmen schon bei den einfachsten Naturprocessen — um wieviel aussichtsloser muss es bei den unfassbar complicirteren Processen der Geschichte sein! Hier wie dort haben wir einfach die Thatsachen als nothwendig miteinander verknüpfte Naturphänomene anzusehen, welche unser Verstand auf Grund des ihm eigenthümlichen Causalitätsgesetzes mit Berücksichtigung aller bewegenden Kräfte mechanisch und psychologisch zu begreifen suchen muss.

Alles was wir an der Gegenwart Grosses und Gewaltiges bewundern, ist das nothwendige Resultat vorangegangener Zustände und Begebenheiten, also auch der religiösen und feudalen Entwickelungsphase des Mittelalters.

Mir war es lange unverständlich, aus welchem Grunde ein so vorurtheilsfreier und entschlossener Denker wie Thomas Buckle diese einfachen und ersten Forderungen einer naturwissenschaftlichen Behandlung der Geschichte gänzlich übersehen konnte, indem er den Einfluss religiöser und sittlicher Vorstellungen auf den Fortschritt der Civilisation leugnet oder

nur als einen hemmenden und störenden darstellt. Indessen ergibt sich bei genauerer Betrachtung der unten citirten Stellen,[1]) dass dieser fundamentale Irrthum Buckle's, welcher ihn gerade in wesentlichen Punkten zu falschen Consequenzen führt, aus mangelhafter Erkenntniss des psychischen

[1]) Henry Thomas Buckle's Geschichte der Civilisation in England. Deutsch von A. Ruge. 3. Ausgabe. Bd. I. p. 152 ff.

„Wir wissen, dass die Hauptursache menschlichen Verfahrens sehr veränderlich ist, brauchen also nur diesen Prüfstein auf irgend eine Reihe von Umständen anzuwenden, welche für die Ursache gehalten werden, und wenn wir finden, dass diese Umstände nicht sehr veränderlich sind, so müssen wir schliessen, dass sie nicht die Ursache sind, auf deren Entdeckung wir ausgehn.

Wenden wir diesen Prüfstein auf sittliche Motive oder die Gebote des sogenannten sittlichen Gefühls an, so werden wir sogleich bemerken, wie äusserst gering der Einfluss ist, den diese Beweggründe auf den Fortschritt der Civilisation ausgeübt. Denn es findet sich ohne Zweifel nichts in der Welt, was so wenig Veränderung erlitten hat, als jene grossen Grundsätze, welche die Moralsysteme ausmachen. Andern Gutes zu thun, unsre eignen Wünsche zu ihren Gunsten zu opfern, unsern Nächsten zu lieben wie uns selbst, unsern Feinden zu verzeihen, unsre Leidenschaften im Zaum zu halten, unsre Aeltern zu ehren, die Obrigkeit zu achten, dies und dergleichen mehr sind die Hauptsätze der Moral; aber sie sind seit Jahrtausenden bekannt und nicht ein Titelchen ist zu ihnen hinzugefügt worden durch alle Predigten, Homilien und Textbücher, welche Moralisten und Theologen zur Welt gebracht."

Folgende Worte, welche Thomas Buckle im Jahre 1855 schrieb, (Ebend. p. 166) sind heute durch unwiderrufliche Thatsachen schlagend widerlegt, folglich auch wohl die theoretischen Prämissen, aus denen Buckle seine hierauf bezüglichen Conclusionen ableitete.

„So wird mit dem Fortschritt der Civilisation ein Gegengewicht erlangt und der kriegerische Eifer durch Beweggründe aufgewogen, die nur Culturvölker fühlen können. Aber bei einem Volke, dessen Intelligenz nicht gebildet ist, kann es nie ein solches Gegengewicht geben; davon sehen wir eine gute Erläuterung an dem jetzigen Kriege. Denn das Charakteristische des grossen Kampfes, in den wir verwickelt sind, ist dass er nicht durch streitende Interessen civilisirter Völker, sondern durch einen Bruch zwischen Russland und der Türkei, den beiden am tiefsten in der Barbarei steckenden Monarchien in Europa, hervorgerufen wurde. Dies ist eine sehr bedeutungsvolle Thatsache. Es ist sehr bezeichnend für den jetzigen Zustand der Gesellschaft, dass ein Friede von einer Dauer ohne Gleichen nicht wie frühere Frieden durch einen Streit zwischen zwei civilisirten Nationen gebrochen wurde, sondern

Mechanismus menschlicher Handlungen resultirt. Buckle betrachtet nämlich den Einfluss abstracter, auf dem Wege bewusster Verstandesthätigkeit erlangter Grundsätze als gleichwerthig mit dem Einflusse der im Laufe der Erziehung durch Generationen hindurch unbewusst erzeugter und instinctartig wirksamer sittlicher Ueberzeugungen. Allein ebenso wenig, wie man durch die genaueste Kenntniss der Gesetze der Statik im Stande ist, einen Stab in freier Hand zu balanciren, ebenso wenig ist die genaueste Kenntniss der Gesetze der Moral und ihrer Zweckmässigkeit ausreichend, um unsere Handlungen im concreten Falle andern Motiven gegenüber practisch und zwingend zu leiten. Hierzu gehört jener nur durch Uebung im Laufe von Generationen entwickelte moralische Tact und Instinct, welcher sich gleichsam als Niederschlag aus den Zeitaltern religiöser und sittlicher Vertiefung im Blute der folgenden Generationen absetzt.[1])

durch die Uebergriffe der uncivilisirten Russen gegen die noch uncivilisirteren Türken.

Dies ist der Hauptzug, wodurch sich dieser Krieg vor seinen Vorläufern auszeichnet. Dass ein Friede fast vierzig Jahre dauern und dann nicht, wie bisher, durch Feindseligkeiten zwischen civilisirten Staaten, sondern durch den Ehrgeiz des einzigen zugleich mächtigen und uncivilisirten Reichs unterbrochen werden musste, — ist einer von den vielen Beweisen, dass ein Widerwille gegen den Krieg ein gebildeter Geschmack intellectueller Völker ist."

Ich glaube vielmehr, man darf es — wenigstens für den von uns bewohnten Planeten — als ein durch viel tausendjährige Inductionen bewiesenes Naturgesetz betrachten, dass im Reiche der höheren Organismen, sowohl beim Individuum als auch bei der Gattung, Neues nur unter Schmerzen und Blutvergiessen geboren werden kann.

[1]) Inwieweit die Entstehung solcher practischen Instincte und sittlichen Tactgefühle zugleich mit einer Beschaffenheit unseres Nervensystems in Verbindung steht und daher auch rückwirkend allmälig physiologische Veränderungen in uns bewirken muss, darüber mögen uns die folgenden Worte Huxley's (Grundzüge der Physiologie. Deutsche Ausgabe. Leipzig 1871. p. 289 ff.) Aufschluss geben:

„Die dem Rückenmark eigenen Reflexthätigkeiten sind natürliche und in dem Bau des Rückenmarks und der Eigenschaften seiner Bestandtheile bedingt. Mit Hülfe des Gehirnes können wir eine Unzahl künstlicher Reflexthätigkeiten erlangen. Das heisst, eine Thätigkeit mag

Alles was die Menschen an Tiefe und Kraft des sittlichen Empfindens in Zeiten des Handelns und Erkennens in sich vorfinden und bedürfen, um durchgreifende Erfolge zu erzielen, verdanken sie der vorangegangenen Entwickelung ihrer psychischen Reactionsfähigkeit gegenüber fremden Handlungen. Aehnlich wie während des Schlafes die Gesammtthätigkeit unseres Organismus auf die Aufspeicherung und Regeneration von Kräften und Fähigkeiten für die Handlungen und Erkenntnissprocesse des folgenden Tages gerichtet ist, ähnlich sind jene Epochen des intellectuellen Rückschrittes und Stillstandes der Cultur die Zeiten zur Erneuerung des moralischen Instinctes behufs der Zweckmässigkeit eines thatkräftigen Handelns und Erkennens in kommenden Zeiten.

unsere ganze Aufmerksamkeit und Willenskraft erfordern bei ihrer ersten, oder zweiten oder dritten Ausübung, aber bei häufiger Wiederholung wird sie gewissermassen Theil unserer Organisation und wird dann ohne Willenskraft und selbst ohne Bewusstsein ausgeführt.

Wie Jedermann weiss, braucht ein Soldat lange Zeit, um sein Exercitium zu lernen — z. B. dass er sich in die richtige Stellung bringt, im Augenblick sowie der Befehl „Achtung!“ gehört wird. Aber nach einiger Zeit folgt die That auf das Wort, ob der Soldat daran denkt oder nicht. Es gibt eine Geschichte, die glaublich genug ist, obgleich sie nicht wahr sein mag, wie ein Spassmacher, der einen entlassenen alten Soldaten sein Mittagbrod nach Hause tragen sieht, plötzlich „Achtung!“ rief, worauf der Mann sofort seine Hände nach unten streckte und Fleisch und Kartoffeln in der Gosse verschwanden. Das Exercitium war gründlich gewesen, und seine Wirkungen hatten sich in dem Bau seiner Nerven verkörpert.

Die Möglichkeit jeglicher Erziehung und Ausbildung (militärisches Drillen ist nur eine besondere Form einer solchen) beruht in dem Vorhandensein dieses Vermögens des Nervensystems, bewusste Thätigkeiten in mehr oder weniger unbewusste oder Reflex-Verrichtungen umzugestalten. Es kann als eine Regel aufgestellt werden, dass wenn zwei geistige Zustände häufig und lebhaft zusammen oder hintereinander hervorgerufen werden, die spätere Hervorbringung des einen genügt, um den andern hervorzurufen, und zwar geschieht dies, ob wir es wünschen oder nicht.

Die Aufgabe der Erziehung des Verstandes ist es nun, solche unauflösliche Verbindungen von unseren Vorstellungen der Dinge zu schaffen, in der Ordnung und Verbindung, in welcher sie in der Natur vorkommen; die Aufgabe der moralischen Erziehung ist es, ebenso fest die Vorstellungen böser Thaten mit denen des Schmerzes und der Erniedrigung und die guter Thaten mit denen der Freude und Veredelung zu vereinen.“

Betrachtet man von diesem Gesichtspunkte aus die Begebenheiten des Mittelalters, und lässt sich den Blick nicht durch die Beschaffenheit der angewandten Mittel trüben, so verschwinden, wie mir scheint, eine grosse Zahl von Widersprüchen, welche uns nothwendig bei einer Beurtheilung dieser Erscheinungen vom Standpunkte gegenwärtiger Bestrebungen entgegentreten müssen.

Aehnlich aber wie man bei einem emporgeschleuderten Steine, so lange er steigt, die Verwandlung von lebendiger Kraft in Spannkraft als den Zweck seiner mechanischen Arbeitsleistung bezeichnen kann, und alle Theile desselben vermöge ihres Zusammenhanges und der vorangegangenen Ursachen gewaltsam diesem Zwecke unterworfen sind, ähnlich muss auch die Zweckmässigkeit von räumlich und zeitlich zusammenhängenden historischen Ereignissen nach dem psychologischen Gesammtzwecke der betreffenden historischen Periode beurtheilt werden. Bei hinreichender Ausdehnung des der Betrachtung unterworfenen Zeitraumes stellt sich, wie gezeigt, als der Inhalt eines solchen fundamentalen Gesammtzweckes, nach Analogie des Schlafes beim Individuum, die periodische Regeneration der fundamentalen psychischen Eigenschaften des Menschengeschlechts heraus, durch welche es von andern Thiergattungen wesentlich unterschieden ist. Hierdurch gestaltet sich der fortschreitende Entwickelungsprocess der Menschheit zu einem periodischen oder allgemeiner oscillatorischen Process, in welchem ununterbrochen Zeiten des Fortschrittes und der Cultur mit Zeiten des intellectuellen Rückschrittes und der Finsterniss abwechseln. — Den Bewegungen eines Pendels vergleichbar, welches beim Durchgange durch seine Gleichgewichtslage allen Kraftvorrath des Systems in Form von lebendiger Kraft repräsentirt und nothwendig erst wieder die mit Unlust verbundene entgegengesetzte Arbeit leisten muss, ehe es abermals jenes Maximum von lebendiger Kraft erreicht, welches bei inzwischen eingetretener Veränderung äusserer Umstände entweder grösser oder kleiner als das erste Mal sein kann, — ähnlich schwanken die Schicksale der Menschheit zwischen Epochen der Lust beim Erwachen und Zunehmen der Erkenntniss, und Epochen

der Unlust bei hereinbrechender Finsterniss und Barbarei in Folge der durch die anstrengende Arbeit beim Handeln und Erkennen eingetretenen Erschöpfung an moralischen Instincten. Die Regeneration derselben kann nur, wie die physische Erfrischung beim Individuum im Schlafe, unter dem schützenden Dunkel der Nacht von Statten gehen.

Das Princip von der Erhaltung der Kraft, oder allgemeiner ausgedrückt: die Constanz der Bilanz zwischen Ursachen und Wirkungen[1]) ist auch in den historischen Processen als gültig anzuerkennen.

Ausserdem ist aber auf diesem Gebiete noch der Charakter der Periodicität auf's Engste mit allen Erscheinungen verflochten. Denn stetig wirkende Ursachen, welche allmälig Wirkungen erzeugen, die ihrerseits wieder die Bedingungen aufheben, an deren Dasein die Wirksamkeit jener Ursachen geknüpft ist, müssen nothwendig oscillatorische oder periodische Phänomene erzeugen.

Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich versucht, die Periodicität der Sonnenflecken zu erklären, indem ich zeigte, wie hier zunächst die Klarheit der Sonnenatmosphäre an einer bestimmten Stelle die Ausstrahlung und dadurch die Temperaturerniedrigung an der Oberfläche der Sonne vermittelt, wie aber dann in Folge der hierdurch eingeleiteten Gleichgewichtsstörungen und Wolkenbildungen, gerade diejenigen Umstände wieder vernichtet werden, die ursprünglich Veranlassung zu einer localen Abkühlung gaben.[2])

So spiegeln sich in den atmosphärischen Processen der Weltkörper die Grundphänomene des historischen und politischen Lebens im rastlosen Thun und Treiben der leidenden

[1]) In meiner akademischen Antrittsvorlesung (15. December 1866) „über die universelle Bedeutung der mechanischen Principien" habe ich unter Anderm (p. 23 ff.) versucht, das Princip von der Erhaltung der Kraft in der oben ausgesprochenen allgemeineren Form als eine logische Consequenz des Causalitätsgesetzes darzustellen.

[2]) Ueber die Periodicität und heliographische Verbreitung der Sonnenflecken. Berichte d. K. Sächs. Ges. d. W. 12. Dec. 1870. Ueber das Rotationsgesetz der Sonne und der grossen Planeten. Ebendaselbst 11. Febr. 1871.

Menschheit! Hier wie dort wird durch eine wunderbar complicirte Verkettung einfacher und fundamentaler Ursachen ein Reichthum und eine Mannigfaltigkeit von Erscheinungen hervorgerufen, die zwar im Einzelnen einer jeden deductiven Behandlung spotten, im Allgemeinen aber, als Ersatz dafür, den hohen ästhetischen Genuss gewähren, der sich jederzeit mit der Erkenntniss einfachster Mittel im Dienste grosser und gewaltiger Effecte verbindet.

Die Sprache, gleichsam als ahnte sie die ferne Verwandtschaft jener bewussten oder unbewussten Naturprocesse, bedient sich bei Schilderungen politischer Constellationen und Ereignisse in erfolgreichster Weise meteorologischer Metaphern:

Beim Beginn des Jahres war der politische Horizont so rein und klar wie selten beim Anbruche eines neuen Jahres. Ungetrübt schweiften die Blicke in eine friedliche Zukunft und das Barometer an den Börsen Europa's war fortdauernd im Steigen. Von Westen her wehte ein milder, lauer Frühlingswind und verscheuchte die Leiden und bangen Erwartungen des glücklich überstandenen Winters. — Da plötzlich, als die Sonne bereits ihre Kreise höher zieht, taucht ein Gewölk auf, — die Aussicht verdunkelt sich, schwere und unheilschwangere Wetterwolken thürmen sich mit wachsender Geschwindigkeit am westlichen Himmel empor und Alles eilt, bestürzt und geängstigt, das schützende Dach des heimathlichen Heerdes noch vor den ersten Tropfen des heranziehenden Unwetters zu erreichen.

Eine dunkle, dumpfe Schwüle umlagert lautlos Himmel und Erde und nirgends erspäht der sehnsuchtsvoll nach oben gewandte Blick eine friedliche Aussicht. — Der bangen Erwartung Unerträglichkeit wird endlich durch eine heftige Bewegung in den gigantischen Gebilden der Wolken ein Ende gemacht. Colonnenartig wälzen sich die Massen im ungestümen Andrang von Westen dem Strome entgegen, die ersten Tropfen mit Schlossen gemengt fallen prasselnd hernieder — jetzt ein jäher Blitzstrahl! — und noch einer! — krachend darauf die gewaltigen Schläge des Donners — und die Elemente sind entfesselt. Zitternd erbebt die Erde unter dem rasend dahin brausenden Sturmwind, Bäume werden entwurzelt,

Hütten und Paläste wie Aehren des Feldes hinweggeweht, — das Unwetter aber zieht, den Glauben des Volkes bestätigend, nicht über den Strom, sondern wälzt sich ununterbrochen nach Westen bis an die fernen Gestade des Weltmeers.

Nachdem so die erzürnte Natur das Werk ihrer strafenden Gerechtigkeit vollbracht hat, trägt schon der erste Lichtstrahl aus der zerrissenen Wolkendecke des Himmels die Hoffnung wieder in die Herzen der geängstigten Menschen! Duftende Kräuter und gebeugte Blumen erheben erquickt vom befruchtenden Gewitterregen wieder das Haupt und in den funkelnden Thränen ihrer benetzten Halme, Kelche und Kronen spiegelt sich schöner die am blau verklärten Himmel wieder erglänzende Sonne. Verjüngt strebt die Natur zu neuer Kraft und Herrlichkeit und aus der Knospe befreite Blüthen athmen die gereinigte Atmosphäre! —

Wenn ich oben die Zeiten des Stillstandes und der Finsterniss in der Geschichte, mit Rücksicht auf die darin vorwaltende Tendenz zur religiösen Vertiefung, als Zeiten der Vorbereitung zur Empfänglichkeit sittlicher Motive bezeichnete, welche sich — gleich der in Kohlenlagern aufgespeicherten mechanischen Spannkraft — in Zeiten des Handelns und der Erkenntniss in Thaten umsetzten, — wie die Spannkräfte der Kohlen durch Verbrennung in die lebendigen Kräfte der modernen Locomotion, — so müssen wir auch in den von Thaten und Erkenntniss bewegten Zeiten im Durchschnitt eine allmälige Abnahme der moralischen Reactionsfähigkeit und eine theilweis daraus resultirende Unzweckmässigkeit des Handelns beobachten.

Wir brauchen in der Gegenwart, wo an den Fundamenten der Gesellschaft gerüttelt wird, wo, wie durch blinde Naturgewalten, Werke der Zerstörung vollbracht und von fanatisirten Massen öffentlich gebilligt werden, nicht lange nach Erscheinungen zu suchen, welche unsere Vermuthung bestätigen.

In der That, erwägt man, eine wie ungeheure Summe von moralischen und Pietätsempfindungen erst zerstört und zu Grunde gerichtet werden mussten, ehe solche Handlungen, und gleichzeitig mit ihnen eine solche Rückbildung des practischen Verstandes, möglich geworden sind, so kann man

sich des Gedankens nicht erwehren, dass wir es hier mit den ersten Anzeichen derjenigen Erscheinungen zu thun haben, durch welche allmälig, gleichgültig nach wie viel Jahrhunderten, die gegenwärtig noch progressive Entwickelungsphase der cultivirten Menschheit einer regressiven wird weichen müssen.

Aber keine noch so klare Erkenntniss der Ursachen dieser Erscheinungen wird ihren endlichen Eintritt verhindern, ebenso wenig wie Schlaf und Tod des Individuums durch vollendete Erkenntniss ihrer natürlichen Ursachen jemals aus der Welt geschafft werden können. Das Einzige, was in unserer Macht steht, ist durch Mässigkeit im Verbrauche von Mitteln und im Aufwande von Kräften die Unlustempfindungen der absteigenden Entwickelungsphase möglichst zu vermindern und die nothwendig fortschreitende Zerstörung aller Erkenntniss hemmenden Elemente nicht durch Frivolität und nutzlose Verletzung von Pietätsempfindungen übermässig zu beschleunigen.

Die Theorie der unbewussten Schlüsse in ihrer Anwendung auf die Gesichtswahrnehmungen.

> „Wir finden es häufig bei Fragen, zu deren Bearbeitung der zeitige Entwickelungsgang der Wissenschaft hindrängt, dass mehrere Köpfe, ganz unabhängig von einander, eine genau übereinstimmende neue Gedankenreihe erzeugen."
>
> HELMHOLTZ,
>
> Ueber die Wechselwirkung der Naturkräfte. p. 20.

Wenn ich mir erlaube, in Folgendem zunächst eine Abhandlung zu reproduciren, welche ich vor mehr als 11 Jahren in Poggendorff's Annalen, Bd. CIX p. 500—523, über eine sehr merkwürdige und bis dahin unbekannte optische Täuschung veröffentlicht habe, so geschieht dies aus einem dreifachen Grunde.

Erstens, weil die fragliche Täuschung gleichsam durch ein *experimentum crucis* die Hypothese zur unmittelbaren Anschauung bringt, dass unsere Gesichtswahrnehmungen die Resultate unbewusster Verstandesoperationen sind, durch welche das uns durch die Sinne gelieferte Empfindungsmaterial erst zu bestimmten Vorstellungen verarbeitet wird.

Zweitens, weil die von mir zur Erklärung dieser Täuschung entwickelte *Theorie der unbewussten Verstandesoperationen* zu einer Zeit (1860 Juni) geschrieben wurde, wo mir weder die Schriften von Schopenhauer, E. H. Weber noch Helmholtz [1])

[1]) H. Helmholtz. Ueber das Sehen des Menschen, ein populär wissenschaftlicher Vortrag. Leipzig 1855.

Aber auch schon Ernst Heinrich Weber, der Physiologe, hat in seinem Artikel „über *Tastsinn* und *Gemeingefühl*" in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie Bd. III. Abth. 2 die *wesentlichen* Principien der Schopenhauer'schen Lehre von der „*Intellectualität der Anschauung*" entwickelt,

bekannt waren, die betreffenden Lieferungen der physiologi-

die später, unabhängig hiervon, noch einmal ausführlicher unter dem Namen „*empiristische Theorie*“ von Helmholtz in die Wissenschaft eingeführt wurde.

Zum Beweise dieser Behauptung erlaube ich mir nur folgende Stellen aus der oben citirten Schrift mit den Worten Weber's anzuführen:

„Die Art und Weise, wie wir bei der *Auslegung* unserer Empfindungen zu Werke gehen, hängt nicht ganz von unserer freien Selbstbestimmung ab, sondern wir sind durch eine unbekannte Ursache genöthigt, die Empfindungen nach den Kategorien des Raumes, der Zeit und der Zahl uns vorzustellen und in einen Zusammenhang zu bringen.

Diese Vorstellungen sind also nicht das Resultat der Erfahrung, sondern Erfahrung wird erst dadurch möglich, dass wir das Vermögen besitzen, uns die Empfindungen nach den Kategorien des Raumes, der Zeit und der Zahl zu deuten. Dass wir zu jener Auslegung der Empfindungen nicht durch eine freie Thätigkeit unserer Seele gelangt sind, dessen werden wir uns bewusst, wenn wir eine andere Auslegung versuchen. Denn wir werden uns dann bewusst, dass wir die Empfindungen so auslegen *müssen*, und dass wir in dieser Auslegung nicht das Geringste ändern können.“

Der erwähnte Artikel ist ein besonderer Abdruck einer Schrift von Ernst Heinrich Weber, deren vollständiger Titel der folgende ist: „*Die Lehre vom Tastsinne und Gemeingefühle, auf Versuche gegründet für Aerzte und Philosophen.* Braunschweig 1849. 8. bei Vieweg.“

Eine dieser Schrift vorangehende Abhandlnng Weber's befindet sich in den Berichten der Königl. Sächs. Ges. der Wissenschaften. Leipzig 1848. Dieselbe ist betitelt:

„*Ueber die Umstände, durch welche man geleitet wird, die Empfindungen auf äussere Objecte zu beziehen.*“

In einer Abhandlung vom Jahre 1852 ebenfalls in den Berichten der Königl. Sächs. Ges. der Wissenschaften:

„*Ueber den Raumsinn und die Empfindungskreise in der Haut und im Auge*“ spricht E. H. Weber am Schlusse, auf die Ergänzungen des Gesichtsfeldes beim blinden Flecke Bezug nehmend (p. 158), den folgenden Satz aus:

„*Es ist dies ein neuer Beleg zu der Erfahrung, dass Vorstellungen, zu denen wir durch Schlüsse, die wir aus unseren Empfindungen ziehen, veranlasst werden, so mit den Empfindungen verschmelzen können, dass wir sie nicht mehr zu unterscheiden wissen, und dass wir dann das wirklich zu empfinden glauben, was wir uns vorstellen.*“

Ebenso wird die Vergrösserung der Mond- und Sonnenscheibe in der Nähe des Horizontes diesen Anschauungen entsprechend erklärt.

Man sieht also, dass auch bereits E. H. Weber die *Theorie der unbewussten Schlüsse* dem Principe nach in vollkommen klarer und bestimmter Weise zur Erklärung der Gesichtswahrnehmungen ausgesprochen hat.

schen Optik aber, in welcher HELMHOLTZ dieselbe Theorie der unbewussten Verstandesoperationen ausführlich entwickelt hat, erst nach der Publication meiner Arbeit erschienen sind.

Wenn daher die Unabhängigkeit, mit welcher verschiedene Köpfe bei ernstem Nachdenken über Ursachen von Erscheinungen zu *gleichen* theoretischen Resultaten gelangen, als eine Stütze für die Richtigkeit der letzteren angesehen werden darf, so wird die in der betreffenden Abhandlung von mir selbständig entwickelte *Theorie der unbewussten Schlüsse* vielleicht als ein weiteres Argument für die Wahrheit dieser Theorie betrachtet werden können.

Drittens endlich halte ich trotz mannigfach abweichender, zum Theil gänzlich verfehlter, Erklärungsversuche meine *rein psychologische* Deduction der Täuschung auch heute noch, namentlich der von HELMHOLTZ auf *Augenbewegung* basirten gegenüber, in vollem Umfange aufrecht, indem ich gegenwärtig in der Lage bin, neue und gewissermassen *experimentelle* Beweise für die Richtigkeit meiner Theorie und die Unhaltbarkeit derjenigen von HELMHOLTZ beizubringen.

Hier mag zunächst der *vollkommen unveränderte* Abdruck der Abhandlung selber folgen:

1. Ueber eine neue Art von Pseudoskopie und ihre Beziehungen zu den von PLATEAU und OPPEL beschriebenen Bewegungsphänomenen.

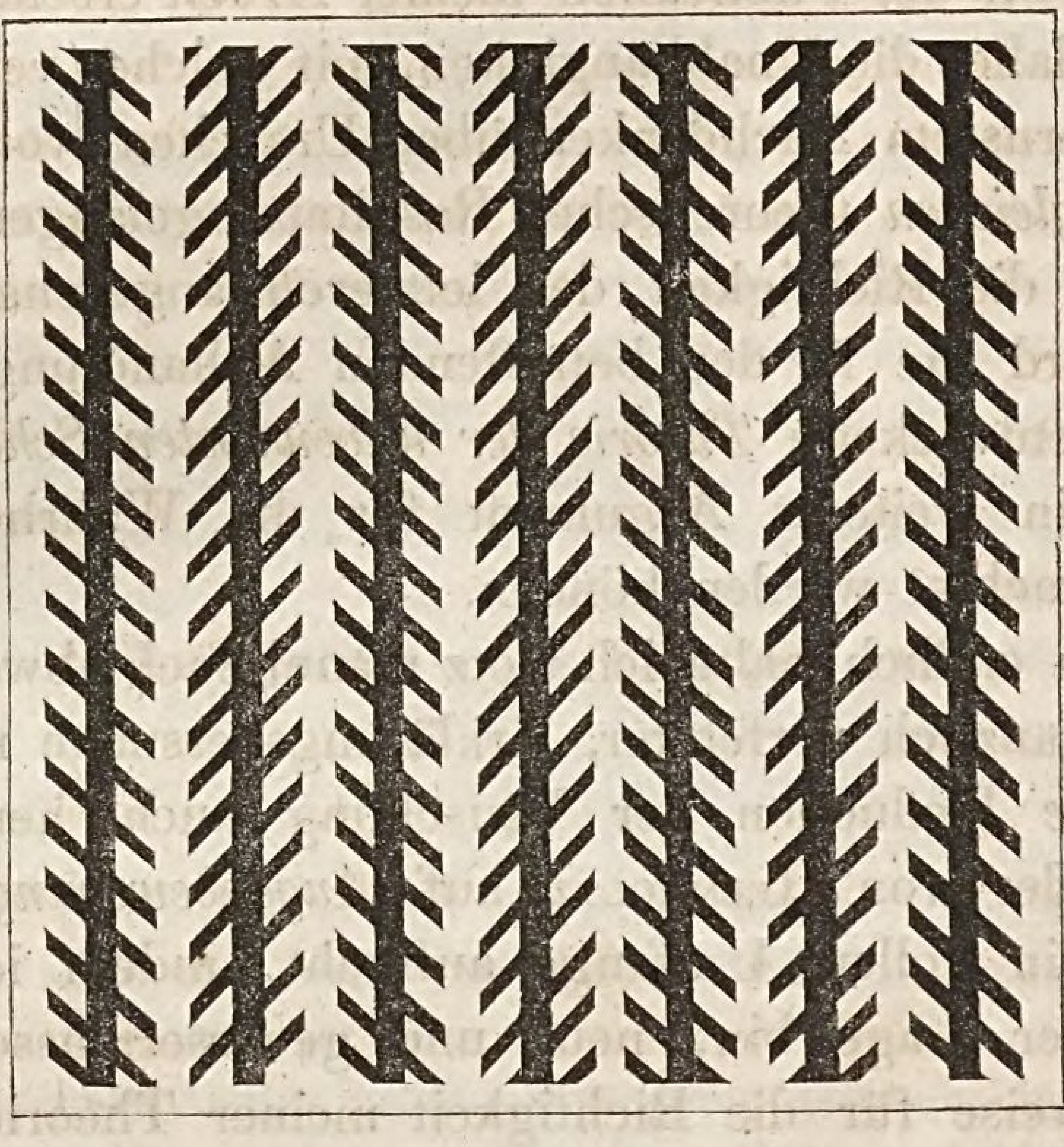
„1. Obgleich von WHEATSTONE ursprünglich nur die mit Hülfe stereoskopischer Vorrichtungen erhaltenen Umstülpungen erhabener in vertiefte und vertiefter in erhabene Reliefs als pseudoskopische Erscheinungen bezeichnet wurden,[1]) so hat doch DOVE mit Recht diesen Begriff erweitert[2]) und ihn auf alle die unter dem alten Namen der Gesichtsbetrüge bisher unvollständig bekannten Erscheinungen ausgedehnt.

Hierdurch mag es gerechtfertigt sein, wenn im Folgenden unter dieser Bezeichnung eine auffallende Täuschung

[1]) WHEATSTONE, *On some remarkable and hitherto unobserved phenomena of binocular vision (Philos. Trans. 1852*, Ann. Ergzbd. I.)

[2]) DOVE, Optische Studien (Fortsetzung) 1859. p. 19.

beschrieben wird, welche ich zufällig an folgendem, für Zeugdruck bestimmten Muster beobachtet habe. (Vgl. Taf. I.)



2. In vorstehender Figur ist ein mit dem Original im Wesentlichen übereinstimmendes Schema dieses Musters gegeben und man bemerkt sogleich, vorzugsweise bei etwas seitlich geneigtem Kopfe, eine abwechselnde Convergenz und Divergenz der vier Längsstreifen, obgleich man sich durch Messung[1]) leicht von dem vollkommenen Parallelismus derselben überzeugen kann.

Man bemerkt ferner, dass die Stärke dieser Täuschung von der Lage der Hauptstreifen zur Verbindungslinie der beiden Augen abhängt und dann ein Maximum erreicht, wenn sich beide Richtungen ungefähr unter einem Winkel von 45° schneiden.

3. Um über die Ursache dieser Erscheinung Aufschluss zu erhalten, suchte ich zunächst die Bedingungen derselben möglichst zu vereinfachen und fand hierbei sehr bald, dass es zur Erzeugung jener Täuschung nicht nothwendig ist, die Hauptstreifen wirklich zu zeichnen, da die Richtung derselben

[1]) Oder durch Hinaufsehen unter einem sehr spitzen Winkel nach der Richtung der Längsstreifen.

schon durch die gleichmässige Aufeinanderfolge der kleinen Querstreifen genügend für das Auge angedeutet ist.

Ich untersuchte ausserdem noch die Abhängigkeit der Erscheinung von folgenden Umständen:

1) von der Anzahl der Querstreifen,
2) von dem Abstande derselben,
3) von ihrer Neigung zur Richtung der Längsstreifen,
4) von dem Abstande der letzteren,
5) von der Intensität der Zeichnung.

Als Ergebniss dieser Untersuchung liess sich nur feststellen,[1]) dass die pseudoskopische Ablenkung der Hauptstreifen zur Richtung der Querstreifen eine ganz bestimmte ist, so zwar, dass beide stets nach entgegengesetzten Seiten abwechselnd zu convergiren oder zu divergiren scheinen.

Die Intensität der Zeichnung oder ihr Abheben vom weissen Grunde des Papiers erwies sich ganz ohne Einfluss und trat für mich die bewusste Täuschung schon ein, sobald nur, selbst mit Hülfe der schwächsten Bleistiftstriche, eine Vorstellung von der Figur erzeugt war.[2])

Die Breite der Streifen ist ganz gleichgültig und man erhält die Täuschung ebenso schön, wenn man Längs- und Querstreifen einfach mit derselben Oeffnung einer Ziehfeder zeichnet, so dass sich die ganze Figur in wenigen Minuten herstellen lässt.

Abgesehen von der pseudoskopischen Ablenkung der Hauptstreifen, zeigt indessen die Figur noch eine andere Täuschung, die bei dem ursprünglichen Muster nicht hervortrat, auf die jedoch bei Copirung desselben Hr. Prof. Poggendorff die Güte hatte, meine Aufmerksamkeit zu lenken. Es ist dies die Nonius-artige Verschiebung der zu beiden Seiten der Längsstreifen befindlichen Hälften der Querstreifen. Diese Täuschung, welche dadurch erzeugt wird, dass wir in unserer Vorstellung je zwei nicht zusammengehörige Hälften dieser Querstreifen combiniren, hat mit der Ablenkung der Längs-

[1]) Mit Vernachlässigung der extremsten Fälle.

[2]) Hierdurch wird die Möglichkeit einer etwa mit Hülfe der Irradiation versuchten Erklärung ausgeschlossen.

streifen durchaus nichts zu schaffen. Man kann sich hiervon leicht durch Wiederholung der Zeichnung in der oben angegebenen Weise überzeugen, wobei die zuletzt erwähnte Täuschung ganz wegfällt.[1])

Noch ist zu bemerken, dass die Erscheinung auch für monoculare Betrachtung eintritt und natürlich bei hinlänglicher Entfernung des Objectes vom Beobachter, wegen des allmälig überwiegenden Einflusses der Hauptstreifen, verschwindet.

Es bleiben daher im Wesentlichen nur zwei Umstände übrig, welche für die besprochene Pseudoskopie von charakteristischer Bedeutung sind und daher einer Erklärung dieser Erscheinung als Stützpunkte dienen müssen. Diese beiden Umstände sind:

1) Die Abhängigkeit der pseudoskopischen Ablenkung der Hauptstreifen von der Richtung der Querstreifen.
2) Die Abhängigkeit des Maximums jener Ablenkung von dem Neigungswinkel der Hauptstreifen zur Verbindungslinie der beiden Augen. Das Minimum tritt sehr deutlich ein, wenn dieser Winkel 0^0 oder 90^0 beträgt.

4. Wenn ich es nun versuche, auf diese beiden Thatsachen gestützt, in Folgendem eine Erklärung der besprochenen Pseudoskopie zu geben und hierbei auf die Erörterung der bereits früher von Plateau[2]) und Oppel[3]) beschriebenen pseudoskopischen Bewegungsphänomene geführt werde, so muss ich gleich Eingangs darum bitten, diese Erklärung für nichts mehr als einen Versuch einer solchen hinzunehmen und mir in Beurtheilung derselben Nachsicht widerfahren zu lassen.

Wir werden zunächst als feststehend annehmen können, dass die vorliegende Täuschung keine physikalische ist, wie eine grosse Anzahl der sogenannten Irradiationsphänomene,[4]) sondern vielmehr eine rein psychische, bei welcher das Urtheil

[1]) Ich hätte es daher auch vorgezogen, diese einfachere Zeichnung an Stelle der in Pogg. Ann. Bd. CIX Fig. 4. Taf. VIII stehenden zu geben, wenn nicht zur letzteren bereits die Druckplatte bei Einlieferung der Abhandlung angefertigt gewesen wäre.

[2]) Poggend. Annal. Bd. LXXX, p. 290.

[3]) Poggend. Annal. Bd. XCIX, p. 540 — 561.

[4]) A. Fick, Arch. f. Ophthalm. II. 2. p. 70 — 76.

des Beobachters über den Parallelismus zweier geraden Linien gefälscht wird, so dass von diesem Gesichtspunkte aus die in Rede stehende Erscheinung mit jenen bekannten Täuschungen in eine Kategorie zu stellen ist, durch welche wir die Mondscheibe in der Nähe des Horizontes vergrössert erblicken und die Grösse eines nahe vorbeifliegenden, aber von uns in grosse Entfernung versetzten Insectes so bedeutend überschätzen.[1])

Wir begnügen uns damit, diese Erscheinungen dadurch zu erklären, dass wir die Umstände aufweisen, welche uns zu einem falschen Urtheil über die Entfernung des wahrgenommenen Objectes und dadurch bei constantem Sehwinkel zu einem falschen Schlusse über dessen Grösse veranlassen.

Ebenso will ich es nun nach Analogie dieser rein psychologischen Erklärung versuchen, im Folgenden nachzuweisen, wodurch und auf welche Weise wir bei der vorliegenden Zeichnung zu einem falschen Schluss über die räumlichen Beziehungen der Hauptstreifen verführt werden.

5. Als unmittelbares Ergebniss der Beobachtung steht fest, dass wir durch das Vorhandensein der schrägen Querstreifen zu jener Täuschung veranlasst werden. — Um nun auch zu ermitteln, auf welche Weise dies geschieht, müssen wir zuerst ganz allgemein untersuchen, wie die Vorstellung vom Parallelismus überhaupt in uns erzeugt werde.

Wir definiren zwei Linien als parallel, wenn der kürzeste Abstand an allen ihren Punkten derselbe ist.

Ist die Ausdehnung der beiden Linien sehr gross, so dass wir dieselben nicht mehr bequem übersehen können, so müssen wir uns messender Instrumente bedienen, um ihre Entfernung an verschiedenen Punkten zu vergleichen und alsdann schliessen wir aus der gefundenen Gleichheit oder Ungleichheit ihres Abstandes auf ihren Parallelismus oder Nicht-

[1]) Da also bei constanter Grösse desselben Netzhautbildes ganz verschiedene Vorstellungen von der Grösse des wahrgenommenen Objectes in uns erzeugt werden können, so sind wir durch die unmittelbare sinnliche Wahrnehmung allein nicht befähigt, bestimmte Vorstellungen von den Dimensionen der uns umgebenden Gegenstände zu erhalten.

parallelismus. Es ist also in diesem Falle die Vorstellung vom Parallelismus jener Linien das Resultat eines logischen Schlusses, welcher mit Hülfe unseres Verstandes aus gewissen Thatsachen der Beobachtung abgeleitet wird.

Ist dagegen die Ausdehnung der Linien eine so geringe, dass wir dieselben mit „einem Blick" übersehen können, so gelangen wir *anscheinend* unmittelbar zur Vorstellung ihres Parallelismus, ohne erst ihren Abstand besonders an verschiedenen Punkten zu vergleichen. Ich nehme indessen an, und dies ist im Grunde die einzige Hypothese, welche gemacht wird, *dass diese Unmittelbarkeit eine nur scheinbare ist, und allein dadurch erzeugt wird, dass wir uns wegen der Schnelligkeit der mit Hülfe unserer Augen angestellten Vergleichungen dieser Operationen gar nicht einzeln bewusst werden, sondern vielmehr sogleich das Endresultat — den daraus gezogenen Schluss — als Resultat einer unmittelbaren Wahrnehmung ansprechen.*[1])

Wir verzichten hier vorläufig auf jede weitere Discussion über die grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit dieser Annahme, hoffen indessen im Laufe der folgenden Untersuchungen Gelegenheit zu haben, um wenigstens von der grossen Fruchtbarkeit derselben zu überzeugen.

Wir übertragen dieselbe zunächst auf die Vorstellungen der Convergenz und Divergenz und nehmen auch hier an, dass diese Vorstellungen die Resultate von Schlüssen sind, welche wir aus der successiven Vergleichung des Abstandes homologer Punkte der verglichenen Linien ableiten.

Ob diese, uns wegen ihrer Schnelligkeit nicht zum Bewusstsein kommenden, Operationen des Verstandes von entsprechenden Bewegungen des Augapfels begleitet sind, kann hier nicht näher untersucht werden; indessen ist es eine Thatsache, von der sich jeder aufmerksame Beobachter leicht überzeugen kann, dass die Beweglichkeit der Augenachsen bei der genauen Betrachtung der Lagenverhältnisse zweier geraden Linien eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

[1]) Vergl. George, die fünf Sinne als Grundlage der Psychologie (Berlin 1846) p. 14.

6. Wir brechen hier vorläufig den Gang unserer bisherigen Untersuchung ab, behalten uns indessen vor, denselben später wieder aufzunehmen, nachdem wir zuvor eine gewisse Gruppe von Erscheinungen einer näheren Betrachtung unterworfen haben.

Es ist dies das Gebiet der sogenannten Contrastwirkungen,[1]) deren Ursache wir zunächst in der eigenthümlichen Beschaffenheit unseres Sensoriums suchen, einen andauernd empfundenen Zustand bei plötzlicher Unterbrechung desselben noch kurze Zeit nachher als den entgegengesetzten wahrzunehmen.

Plateau ist, soweit mir bekannt, der Erste gewesen, welcher die Gesammtheit der hierher gehörigen Erscheinungen unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkt zu betrachten versucht hat.[2]) Das Wesentliche seiner Hypothese besteht in der Annahme von zwei entgegengesetzten Erregungszuständen, welche das afficirte Organ nach beendeter Einwirkung der erregenden Ursache periodisch oder „oscillatorisch" mit abnehmender Stärke durchläuft, ehe es den normalen Ruhezustand wieder erlangt hat.

Wenn mit Hülfe dieser Annahme nur das Phänomen der zufälligen oder subjectiven Farben erklärt werden soll, so kann man mit dem Begriff jener hypothetischen „entgegengesetzten Erregungszustände" eine ganz bestimmte Vorstellung verbinden, indem man sich die afficirt gewesene Stelle der Netzhaut einfach als in Schwingungen versetzt denkt, welche durch ihre Vibrationsgeschwindigkeit diejenigen des ursprünglich empfangenen Eindruckes entweder zu Weiss ergänzen oder mit denselben qualitativ übereinstimmen. Wenn aber der Erfinder dieser Hypothese in einer späteren Abhandlung[3]) sein „Princip der Oscillationen" auch zur Erklärung jener eigenthümlichen Bewegung der Gegenstände anwendet, welche

[1]) Vgl. Oppel, Pogg. Ann. Bd. XCIX, p. 543.

[2]) Plateau. *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles qui succédent à la contemplation des objets colorés etc. (Mém. de l'acad. de Bruxelles T. VIII.)*

[3]) Pogg. Ann. Bd. LXXX, p. 287 (mitgetheilt aus T. XVI des *Bullet. de l'acad. de Bruxelles).*

man bei andauernder Betrachtung gleichförmig bewegter und dann plötzlich in Ruhe versetzter Objecte noch kurze Zeit in entgegengesetzter Richtung wahrzunehmen glaubt,[1]) so dürfte es jedenfalls nicht leicht sein, sich hierbei von der Art dieser entgegengesetzten Erregungszustände einen auch nur einigermassen klaren Begriff zu machen.[2])

7. Aber abgesehen von diesem Umstande, liegt der ganzen Plateau'schen Hypothese eine Annahme zu Grunde, welche durchaus als willkürlich erscheinen muss.

Es wird nämlich der Sitz aller hierher gehörigen pseudoskopischen Erscheinungen in das afficirt gewesene Organ selbst verlegt, während wir doch oben an der pseudoskopisch vergrösserten Mondscheibe in der Nähe des Horizontes gesehen haben, dass zwei gleich grosse Netzhautbilder unter gewissen Umständen dennoch Vorstellungen einer ganz verschiedenen Grösse des wahrgenommenen Objectes in uns erzeugen können. Wäre es also nicht denkbar, dass dasselbe, was hier in Bezug auf räumliche Dimensionen der Netzhautbilder stattfindet, auch in Bezug auf Ruhe und Bewegung derselben stattfinden kann?

Hierdurch wird, wie ich glaube, die Frage nach dem Sitz der Plateau'schen Bewegungsphänomene, ob in dem unmittelbar afficirten Organ (der Netzhaut) oder in dem Organe der Seelenthätigkeit (dem Gehirn), als eine gerechtfertigte erscheinen.

Wie man sieht, würde im letzteren Falle die Erklärung für das beobachtete Phänomen nur eine rein psychologische sein können und wir müssten uns alsdann hierbei mit demjenigen Grade der Evidenz begnügen, welcher nach dem heutigen Standpunkte unserer Erkenntniss den Erklärungen auf jenem Gebiete eigen ist. Indessen erinnere ich nochmals

[1]) Es ist dies die bekannte Bewegung der Gegenstände, welche uns in einem Eisenbahnwagen beim Stillhalten desselben zu der falschen Meinung veranlasst, es bewege sich der Wagen noch kurze Zeit langsam in entgegengesetzter Richtung.

[2]) Wenn man eben hierunter nicht ein wirkliches Vorhandensein entgegengesetzt bewegter Netzhautbilder verstehen will, was aber offenbar gerade erklärt werden soll.

daran, dass wir die Vergrösserung der Mondscheibe am Horizont und die Wirkungen der sogenannten Luftperspective ebenfalls rein psychologisch und, wie ich glaube, für unser wissenschaftliches Bedürfniss vollkommen befriedigend erklären, indem wir nachweisen, wie unser Urtheil bei constantem Sehwinkel des wahrgenommenen Objectes über dessen Entfernung getäuscht und wir so zu einem falschen Schlusse über seine Grösse verleitet werden.

8. Die der Plateau'schen Hypothese zu Grunde liegende Annahme wird aber sogar unwahrscheinlich, wenn nicht unhaltbar,[1]) sobald man erwägt, dass es auch mit verschlossenen Augen möglich ist, durch mehrmaliges schnelles Herumdrehen um sich selbst, jene bekannte Bewegung der Gegenstände zu erzeugen, welche wir beim sogenannten Schwindel zu beobachten glauben. Diese Erscheinung ist den oben besprochenen Phänomenen so ähnlich, dass man nur höchst gezwungen die Gleichartigkeit des Ursprungs beider in Abrede stellen kann, wie auch Oppel am Schlusse seiner mehrfach citirten Abhandlung mit Recht hervorhebt.

Dessenungeachtet besteht in so fern ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Bewegungsarten, als im zuletzt erwähnten Fall die Richtung der beobachteten Scheinbewegung stets die entgegengesetzte von der Drehungsrichtung unseres Körpers ist, so dass also bei geöffneten Augen jene pseudoskopische Bewegung in ihrer Richtung übereinstimmend mit derjenigen ist, welche wir bei der Drehung an den uns umgebenden Gegenständen beobachteten.

Wir schliessen nun hieraus Folgendes:

Da in uns auch ohne vorhergegangene Reizung der Netzhaut die Vorstellung einer scheinbaren Bewegung der um uns befindlichen Gegenstände erzeugt werden kann, so muss die Ursache dieser Erscheinung in einem falschen Schlusse über die Unveränderlichkeit der örtlichen Beziehungen jener scheinbar bewegten Objecte zu unserem eigenen Standpunkte gesucht werden.

[1]) Natürlich nur in ihrer Anwendung auf die besagten Bewegungsphänomene. Von den subjectiven Farben sehen wir hier wie auch im Folgenden gänzlich ab.

Wir werden daher diese Erscheinungen erklärt haben, wenn es uns nachzuweisen gelingt, wodurch und wie wir zu jenem falschen Schlusse verleitet werden.

9. Aus demselben Grunde, weshalb wir bekanntlich nie im Stande sind über die absolute Ruhe eines Körpers im Weltraume zu entscheiden, können auch unsere unmittelbaren Vorstellungen von Ruhe oder Bewegung eines Objectes nur relative sein, d. h. dieselben können nur dadurch in uns erzeugt werden, dass wir die Lage eines Körpers mit der eines anderen vergleichen und alsdann aus der Constanz oder Veränderlichkeit des gegenseitigen Abstandes auf Ruhe oder Bewegung der verglichenen Objecte schliessen.

Ist daher die Anzahl dieser Gegenstände nur zwei, so ist es vollkommen willkürlich, entweder den einen oder den anderen oder beide als bewegte aufzufassen. War der eine unser eigener Körper, so muss dieser Umstand (vorausgesetzt, dass es uns an anderen Vergleichungspunkten fehlt) nothwendig zu jenen bekannten Täuschungen Veranlassung geben, bei denen wir z. B. auf einem Schiffe die scheinbare Bewegung der Ufer für eine wirkliche halten und in einem ruhenden Eisenbahnwagen durch einen langsam dicht vorbeifahrenden Zug zu der falschen Meinung veranlasst werden, es bewege sich der mit uns stillstehende Zug.

Gerade der zuletzt erwähnte Fall gibt einem Jeden zu den interessantesten Beobachtungen Veranlassung, indem es hierbei sehr oft möglich ist, nur durch die willkürlich veränderte Thätigkeit unseres reflectirenden Verstandes jene Täuschung abwechselnd hervorzurufen oder zu unterdrücken.

Man wird in der bisherigen Deduction über die Entstehung der Vorstellungen von Ruhe und Bewegung mit Leichtigkeit eine vollkommene Analogie zu der obigen (§. 5) über das Zustandekommen der Vorstellungen vom Parallelismus oder Nichtparallelismus zweier geraden Linien wieder erkennen, so dass wir das Resultat unserer bis jetzt angestellten Untersuchung folgendermassen ausdrücken können:

„Die Vorstellungen vom Parallelismus oder Nichtparallelismus zweier geraden Linien einerseits und diejenigen von der Ruhe oder Bewegung eines Körpers andrerseits, sind

nicht unmittelbare Ergebnisse der sinnlichen Wahrnehmung, sondern Resultate von logischen Schlüssen, welche wir mit Hülfe der reflectirenden oder vergleichenden Thätigkeit unseres Verstandes aus den durch das Auge gegebenen Beobachtungsdaten ableiten. [1]) *Nur die grosse Geschwindigkeit dieser sehr schnell aufeinander folgenden Verstandesoperationen verhindert es, dass uns dieselben einzeln zum Bewusstsein kommen.*

10. Dessenungeachtet entsteht jetzt die Frage, ob die besagten Vorstellungen eine gleiche oder verschiedene Zeit zu ihrer Entwickelung in unserem Bewusstsein erfordern und wir wollen vorerst diese Frage in Bezug auf die Vorstellungen von Ruhe und Bewegung zu beantworten suchen.

Angenommen, es wäre von zwei Sternen ohne sichtbaren Durchmesser aus theoretischen Gründen wahrscheinlich, dass beide Planeten seien.

Um die Richtigkeit unserer Vermuthung durch die Beobachtung näher zu prüfen, müssen wir zu verschiedenen Zeiten die Abstände der fraglichen Planeten von irgend einem Fixsterne zu wiederholten Malen messen; aus der Constanz oder Veränderlichkeit dieser Abstände schliessen wir alsdann auf die Ruhe oder Bewegung der beiden Sterne. Während wir indessen schon am ersten Beobachtungsabend durch die geringste, merkbare Veränderung des einen der gemessenen Abstände zur Vorstellung von der Beweglichkeit des betreffenden Sternes gelangen können, ist aus der Unveränderlichkeit jenes Abstandes beim zweiten Stern durchaus nicht mit Nothwendigkeit auf seine Unbeweglichkeit zu schliessen, sondern mit demselben Rechte zunächst nur auf eine während der Beobachtungszeit für unser Instrument unmerkliche Bewegung. Erst wenn sich diese Unveränderlichkeit während einer gewissen Zeit bewährt hat, wird die Ruhe jenes Sternes zu einer Wahrscheinlichkeit, welche sich mit wachsender Zeit und der Anzahl der während derselben angestellten Beobachtungen asymptotisch der Gewissheit nähert. Es ist demnach

[1]) Ganz in derselben Weise, wie dies in der Wissenschaft aus den erst mühsam gesammelten Beobachtungsgrössen auf eine uns bewusste Weise zu geschehen pflegt.

eine grössere Zeit erforderlich, um uns von der Ruhe des einen wie von der Beweglichkeit des andern Sternes zu überzeugen.

11. Setzen wir nun an die Stelle jenes Fixsternes unseren eigenen Körper, auf den wir im täglichen Leben alle Bewegungen zu beziehen gewohnt sind, an Stelle der beiden anderen Sterne irgend zwei beliebige Objecte und nehmen nun wieder wie früher an, die einzelnen Vergleichungen der Ortsbeziehungen jener Gegenstände zu unserm Körper erfolgten in so schneller Aufeinanderfolge, dass sie uns einzeln gar nicht zum Bewusstsein kommen, so haben wir, wie schon oben angedeutet, die genetische Entwickelung der Vorstellungen von Ruhe oder Bewegung eines Körpers im täglichen Leben.

Da nun die Dauer jener angenommenen Vergleichungen, mag dieselbe noch so kurz sein, doch stets eine endliche sein muss, so ziehen wir aus dem Vorhergehenden den folgenden Schluss:

Die Vorstellung der Ruhe erfordert eine grössere Zeit zu ihrer Entstehung als die Vorstellung der Bewegung eines Körpers.

12. Wir gelangen nun durch ähnliche Betrachtungen zu einem vollkommen analogen Schluss in Bezug auf die Vorstellungen vom Parallelismus oder Nichtparallelismus zweier geraden Linien. Wir haben nämlich oben (§. 5) gesehen, dass diese Vorstellungen ebenfalls durch schnell aufeinanderfolgende Vergleichungen der Abstände homologer Punkte der geraden Linien in uns entstehen. Die Wahrscheinlichkeit des vollkommenen Parallelismus wächst aber mit dem Abstande und der Anzahl der verglichenen Punkte-Paare in den geraden Linien und nähert sich mit der Zunahme dieser Grössen asymptotisch der Gewissheit. Da nun auch hier die einzelnen Vergleichungen eine gewisse, endliche Zeit beanspruchen und zur Entscheidung, ob zwei Linien parallel sind, eine grössere Strecke von Punkten verglichen werden muss, als dies zur Entscheidung der Convergenz oder Divergenz erforderlich ist, so schliessen wir auch hier:

Die Vorstellung des Parallelismus erfordert eine grössere Zeit zu ihrer Entstehung als die Vorstellung der Convergenz oder Divergenz zweier geraden Linien.

13. Bemerken wir endlich zum Schluss unserer bisherigen Entwickelung noch Folgendes. Wenn man aus einer regelmässig, periodisch wiederkehrenden Erscheinung auch auf die nächstfolgende ihrer Beschaffenheit nach unveränderte Wiederkehr derselben schliesst, so ist dies bekanntlich ein sogenannter „Schluss durch unvollständige Induction", der erst dann logisch bindende Kraft erhält, wenn sich aus allgemeinen Gesetzen nachweisen lässt, dass diese Erscheinung nothwendig wiederkehren muss. Nichts desto weniger wird die Wahrscheinlichkeit der erwarteten Wiederkehr in einem bestimmten Verhältniss mit der Anzahl der bereits beobachteten Erscheinungen wachsen müssen. [1])

Auf diese Art des Schliessens sind wir nun durch eine gewisse Trägheit unseres Reflexionsvermögens fast allein bei Verarbeitung der täglich in uns aufgenommenen sinnlichen Eindrücke zu bestimmten Vorstellungen angewiesen und wir haben uns durch die im Allgemeinen regelmässige Uebereinstimmung dieser Schlüsse mit der Wirklichkeit so sehr daran gewöhnt, dies als ausnahmelose Regel zu betrachten, dass jede Abweichung hiervon nothwendig zu Täuschungen führen muss. Auch hier nehmen wir nach Analogie des Obigen eine so schnelle Aufeinanderfolge der einzelnen Operationen an, dass uns diese als solche nicht zum Bewusstsein kommen und wir nur die durch den abgeleiteten Schluss gewonnene Vorstellung als etwas in der Wirklichkeit Vorhandenes ansprechen.

14. Wir wollen nun versuchen, mit Hülfe der im Vorhergehenden entwickelten Sätze, zunächst die von Plateau und Oppel an den oben citirten Stellen beschriebenen Bewegungserscheinungen zu erklären.

Ich wähle hierzu den einfachsten Fall und nehme an, es bewege sich eine Reihe gleich weit abstehender Punkte

[1]) Vergl. G. Hagen. Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung §. 7.

mit gleichförmiger Geschwindigkeit in gerader Linie, z. B. von links nach rechts.

Hat die Bewegung eine gewisse Zeit lang gedauert, so erwarten wir (§. 13) die Fortdauer derselben auch für den nächsten Moment und zwar mit desto grösserer Gewissheit, je öfter unserer Erwartung entsprochen worden ist, d. h. je länger diese Bewegung gedauert hat. Treten daher die bewegten Punkte plötzlich in den Zustand der Ruhe, so gelangt diese Erscheinung zwar sogleich durch die veränderte Affection der Netzhaut zu unserem Bewusstsein, aber es folgt aus §. 11, dass wir diese Aenderung zunächst nur als veränderten Bewegungszustand wahrnehmen können, da zur Erzeugung der Vorstellung von Ruhe unsere Reflexion erst eine gewisse Zeit lang thätig gewesen sein muss. Je grösser und zuversichtlicher nun unsere Erwartung von der Fortdauer der beobachteten Beweglichkeit gewesen ist, desto längere Zeit wird unsere Reflexionsthätigkeit in Anspruch genommen werden müssen, um in uns die Vorstellung von der Ruhe der vorher bewegten Punkte zu erzeugen, da wir oben gesehen haben, dass die Ueberzeugung von der Ruhe eines Körpers eine mit wachsender Beobachtungszeit sich asymptotisch der absoluten Gewissheit nähernde Grösse ist.

15. Ist aber einmal zugegeben, dass wir einen längere Zeit hindurch geradlinig bewegten und dann plötzlich in Ruhe versetzten Körper noch kurze Zeit nach Eintritt der Ruhe als einen bewegten wahrnehmen müssen, so sind hier im Allgemeinen nur zwei Fälle als möglich anzunehmen:[1]) entweder der Körper bewegt sich nach der ursprünglichen Richtung weiter oder nach der entgegengesetzten.

Treten indessen bei dem plötzlichen Uebergang des Körpers aus der Bewegung in Ruhe Erscheinungen ein, welche die Bildung der einen oder anderen jener Vorstellungen (von der Richtung der Bewegung) begünstigen, so wird hier-

[1]) Es würde die Deduction unnöthigerweise verlängern, wollte man der grösseren Allgemeinheit wegen, die Möglichkeit einer nach allen denkbaren Richtungen stattfindenden Bewegung des Körpers annehmen und alsdann nach dem Satze des zureichenden Grundes die Wahrscheinlichkeit der beiden oben unmittelbar angenommenen Richtungen beweisen.

durch auch allein die Richtung der scheinbaren Bewegung bedingt sein. Eine solche Begünstigung lässt sich nun in der That in vorliegendem Falle sehr leicht nachweisen.

Wenn nämlich ein geradlinig bewegter Körper in die entgegengesetzte Bewegung übergeht, so muss er nothwendig die Ruhelage passiren, so dass dieser Zustand entweder als Endzustand der bisherigen oder als Anfangszustand der entgegengesetzten Bewegung des Körpers aufgefasst werden kann. Da der erste dieser beiden Fälle als dauernder Zustand durch die einmal supponirte Beweglichkeit ausgeschlossen ist, so bleibt nur der letzte übrig und es muss sich daher der Körper für unser Bewusstsein nach der entgegengesetzten Seite bewegen, was zunächst bewiesen werden sollte.

16. Untersuchen wir jetzt die weiteren Beziehungen, welche nach der entwickelten Theorie zwischen der Scheinbewegung und der ursprünglichen zu erwarten sind und sehen zu, wie weit die auf diesem Wege gewonnenen Resultate mit den Ergebnissen der Beobachtung übereinstimmen.

Bezeichnen wir die Grösse der ursprünglichen Bewegung mit G, die der Scheinbewegung mit g, ferner die Dauer der ursprünglichen Bewegung mit D, die der Scheinbewegung mit d, so sind nur folgende Beziehungen denkbar:

1. g als Function von G,
2. g „ „ „ D,
3. d „ „ „ G,
4. d „ „ „ D.

In Betreff der ersten Beziehung folgt unmittelbar aus §. 13, dass allgemein g mit G wachsen muss, und zwar bis zu einem gewissen Maximum, welches dadurch bedingt ist, dass es bei sehr schneller Bewegung nicht mehr möglich ist, einzelne Gegenstände zu unterscheiden, wodurch natürlich die Vorstellung von der Bewegung derselben überhaupt vernichtet wird.

Dies stimmt mit den Beobachtungen Oppel's an seinem „Antirrheoskop“ überein.

Derselbe sagt hierüber nämlich Folgendes (Pogg. Ann. Bd. 99, p. 555):

„Ein sehr wichtiger Punkt bei der Hervorrufung des besprochenen Phänomens ist, wie mir meine Versuche gezeigt haben, das Treffen der geeigneten Geschwindigkeit der ursprünglichen Bewegung (also der Umdrehung der Kurbel). Denn die Grösse des beabsichtigten Effectes[1]) nimmt, wenn man diese Schnelligkeit von einem Minimum an wachsen lässt, Anfangs deutlich mit derselben zu, aber nur bis zu einer gewissen Grenze, von welcher an sie, bei noch grösserer Drehungsgeschwindigkeit, ziemlich rasch wieder abnimmt."

17. Die zweite Beziehung ist nach unserer Theorie geradezu unmöglich und es gibt, so weit mir bekannt, bis jetzt keine Thatsache, welche dieser Folgerung widerspräche.

Die Existenz der dritten Beziehung müssen wir etwas ausführlicher motiviren.

Es ist oben (§. 9) gezeigt worden, dass die Vorstellung von der Bewegung eines Körpers in uns durch wiederholte, schnell aufeinanderfolgende Vergleichungen desselben mit der Lage unseres eigenen Körpers entsteht, indem wir aus der Veränderlichkeit des Abstandes beider Objecte auf die Beweglichkeit des einen schliessen.

Die Dauer dieser Elementaroperationen betrachten wir als eine für dasselbe Individuum constante, so dass innerhalb gleicher Zeiträume auch eine gleiche Anzahl jener Vergleichungen vollendet ist.

Wenn daher die während zwei solcher Vergleichungen stattfindende Ortsveränderung des Körpers für unser Organ unmerklich ist, so werden erst drei solcher Elementarvergleichungen combinirt in uns die Vorstellung von der Bewegung des Körpers erzeugen können u. s. w., so dass wir zu folgendem Satz geführt werden:

Um zur einmaligen Vorstellung von der Bewegung eines Körpers zu gelangen, muss eine desto grössere Anzahl von Elementarvergleichungen combinirt werden, je langsamer die Bewegung ist, oder in anderer Form:

[1]) Worunter also, da nichts Besonderes bemerkt ist, Geschwindigkeit und Dauer zu verstehen ist.

Die Anzahl der in gleichen Zeiträumen in uns gebildeten Vorstellungen von der Bewegung eines Körpers ist desto geringer, je langsamer die Bewegung ist.

Da nun aber nach §. 13 mit der Anzahl dieser Vorstellungen auch die Wahrscheinlichkeit der Wiederholung desselben Processes in uns wächst und, wie bereits oben gezeigt, nach wirklich eingetretener Ruhe, eine der Grösse jener Wahrscheinlichkeit entsprechende Anzahl von neuen Vergleichungen angestellt werden muss, um den begangenen Fehlschluss zu vernichten, so folgt auch für die dritte der oben aufgestellten Beziehungen, dass d mit G bis zu einem gewissen Maximum wachsen und dann, aus denselben Gründen wie bei der ersten Beziehung, wieder abnehmen muss.

Auch dies Resultat stimmt nach der oben (§. 16) citirten Stelle mit den Beobachtungen Oppel's überein.

18. Die vierte der aufgestellten Beziehungen folgt unmittelbar aus den §§. 13 und 14, so zwar, dass sich d bei continuirlicher Zunahme von D stets einer gewissen Grenze nähert, ohne dieselbe je zu erreichen. Diese Folgerung behält indessen nur für den idealen Fall einer unveränderten Energie des Auges ihre Gültigkeit, durch dessen Affection die Vorstellung von der Bewegung in uns vermittelt wird. Lassen wir daher diese Annahme, als in der Wirklichkeit nicht existirend, fallen, so gelangen wir auch hier zur Annahme eines gewissen Maximums, was wiederum mit den Ergebnissen der Beobachtung übereinstimmt. Die Worte Oppel's über diesen Punkt lauten (l. c. p. 555):

„Etwas ganz ähnliches gilt auch in Bezug auf die zweckmässige Dauer der anregenden Bewegung. Auch hier scheint es ein Maximum zu geben, welches nicht ohne Minderung des Erfolges überschritten werden darf, und welches noch ziemlich weit diesseits derjenigen Grenze zu liegen scheint, bei welcher eine völlige Abstumpfung oder Ermüdung des Auges eintritt."

19. Wir haben bei unserer bisherigen Deduction stets der Einfachheit halber die Voraussetzung gemacht, dass die Scheinbewegung an den ursprünglich bewegten Objecten selber beobachtet werde. Es bleibt uns jetzt noch zu beweisen

übrig, dass sich diese Bewegung auch auf andere Gegenstände übertragen lasse.

Es ist §. 14 die besagte Scheinbewegung mittelbar als die Folge eines Schlusses durch unvollständige Induction hingestellt worden, und wir haben gesehen, dass das Wesen dieses Schlusses gerade darin besteht, dass man hierbei vollkommen von der Ursache der beobachteten Erscheinung absieht und nur von den bereits eingetroffenen Fällen auf das Eintreffen der Erscheinung für die nächsten Momente schliesst.

Es besteht nun aber im vorliegenden Falle zwischen den ursprünglich bewegten Objecten und den anderen Gegenständen kein anderer Unterschied, als in Bezug auf die Ursache ihrer Beweglichkeit. Wir könnten es für wahrscheinlicher halten, den einmal als bewegt aufgefassten Gegenstand deshalb auch ferner für leichter beweglich zu halten als z. B. das Dach eines Hauses, auf welches wir nach beobachteter Bewegung unsere Aufmerksamkeit richten. Indessen man sieht leicht, dass diese grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit der Bewegung unserer Netzhautbilder erst durch eine besondere Reflexion über die Ursache jener Bewegung in uns erzeugt werden muss, wozu jedoch nicht eher eine Veranlassung vorliegt, ehe sich nicht wirklich die bereits inducirte Vorstellung einer regressiven Bewegung (§. 11 und §. 15) in uns entwickelt hat, d. h. ehe die besagte Täuschung nicht wirklich stattgefunden hat. Es folgt hieraus:

dass sich die an den ursprünglich bewegten Gegenständen beobachtete Scheinbewegung auf alle Netzhautbilder übertragen müsse, welche sich vor Ablauf einer gewissen, vom Ende der ursprünglichen Bewegung an gerechneten Zeit im Auge vorfinden, was bewiesen werden sollte.

Dieser Umstand erklärt nun in Rücksicht auf das Frühere mit Leichtigkeit die bekannten Plateau'schen Phänomene [1]) an der rotirenden Spirale. Der verschiedene Grad derselben bei verschiedenen Individuen folgt ebenfalls ganz ungezwungen aus der ungleichen Dauer der Elementaroperationen, die höchst wahrscheinlich eine Function des betreffenden Organismus

[1]) Vergl. Pogg. Ann. Bd. LXXX, p. 290.

sein wird und über deren Grösse unsere Hypothese durchaus keine bestimmte Beschränkung auferlegt.

20. Durch die zuletzt angestellten Betrachtungen sind wir nun hinlänglich vorbereitet, um uns zur Erklärung derjenigen Bewegung anzuschicken, welche wir nach mehrmaligem schnellen Herumdrehen um uns selbst (mag dies mit verschlossenen oder geöffneten Augen geschehen) noch kurze Zeit an den uns umgebenden Gegenständen zu beobachten glauben.

Als Veranlassung zur Erzeugung der Vorstellungen von Ruhe und Bewegung eines Körpers haben wir bis jetzt nur die Reizung der Netzhaut kennen gelernt, d. h. die Unveränderlichkeit oder Veränderlichkeit der Bilder in unserem Auge. Man sieht indessen leicht, dass die Vorstellung einer Bewegung (und zwar einer bestimmt gerichteten) auch ohne diese Reizung in uns erzeugt werden müsse, sobald wir selber durch unseren Willen continuirlich die Veranlassung dieser Bewegung sind, wie dies z. B. bei der Drehung um uns selbst offenbar der Fall ist.

Wir sind nämlich seit der frühesten Kindheit daran gewöhnt, auf jeden bestimmten Act des Willens, welcher sich auf die Beweglichkeit unseres Körpers bezieht, auch die entsprechende Bewegung desselben mit unseren Augen wahrzunehmen, so dass wir durch diese andauernde und nie getäuschte Uebereinstimmung der gewollten mit der gesehenen Bewegung auch auf das weitere Fortbestehen dieser Uebereinstimmung schliessen und daher unmittelbar mit dem Acte des Wollens die Vorstellung der beabsichtigten Bewegung verknüpfen.

Wir müssen also im vorliegenden Falle auch mit verschlossenen Augen zur Vorstellung sowohl vom Objecte als auch von der Richtung dieser Bewegung gelangen können.

21. Tritt nun plötzlich Ruhe ein, so folgt aus §. 11 und §. 15 zunächst eine pseudoskopische Bewegung des bisher bewegten Objectes nach der entgegengesetzten Richtung und nach §. 19 die Uebertragung dieser Bewegung (in derselben Richtung) auf andere Objecte. Dies stimmt aber mit den oben (§. 8) über diese Bewegung angegebenen Thatsachen vollkommen überein.

Dass der beschriebene Effect wesentlich der gleiche ist, wenn die ursprüngliche Umdrehung mit geöffneten Augen vor sich geht, scheint mir daraus zu folgen, dass zur Erzeugung der Vorstellung von unserer Eigenbewegung die Reflexionsthätigkeit bereits vollkommen in Anspruch genommen ist, so dass diese Vorstellung über diejenige, welche durch Bewegung der Netzhautbilder nach entgegengesetzter Richtung etwa erzeugt werden könnte, gleichsam prädominirt.[1])

Indessen dürfte es nach der bisherigen Entwickelung wahrscheinlicher sein, an Stelle der Gleichzeitigkeit von Vorstellungen im Bewusstsein eine so schnelle Aufeinanderfolge derselben anzunehmen, dass nur durch diese Schnelligkeit der Eindruck einer scheinbaren Gleichzeitigkeit in uns erzeugt wird. Dann würde sich natürlich von zwei Vorstellungen immer nur diejenige gerade entwickeln können, zu deren Bildung die ursächlichen Bedingungen am günstigsten sind.

22. Hiermit hätten wir nun das Gebiet der bis jetzt bekannten pseudoskopischen Bewegungsphänomene erschöpft und dieselben aus einer, wie ich glaube, sehr einfachen Annahme über den Bildungsprocess unserer Vorstellungen genügend erklärt. Wir wenden uns jetzt mit Hülfe derselben Hypothese zur Erklärung der oben beschriebenen und durch eine Zeichnung veranschaulichten Pseudoskopie.[2])

Nach §. 12 findet zwischen den Vorstellungen der Ruhe und der Bewegung einerseits und den Vorstellungen des Parallelismus und Nichtparallelismus andererseits eine vollkommene Analogie statt. Die Ursache dieser Uebereinstimmung liegt nach unserer Hypothese offenbar darin, dass beide Classen von Vorstellungen durch die Unveränderlichkeit oder Veränderlichkeit eines Abstandes — bei der Ruhe und

[1]) Wollte man nämlich nach der PLATEAU'schen Hypothese diese Täuschung nach der Umdrehung mit geöffneten Augen erklären, so müsste die pseudoskopische Bewegung die entgegengesetzte von der durch unsere Umdrehung erzeugten scheinbaren Bewegung sein; dem widerspricht aber die Erfahrung (vergl. §. 8).

[2]) Man vergleiche hierbei die von OPPEL in seiner Abhandlung (diese Annal. Bd. XCIX, p. 543) erwähnte Vermuthung NEEFF's über die Existenz „complementärer Figuren".

Bewegung des Abstandes unseres Körpers vom ruhenden oder bewegten Objecte, beim Parallelismus oder Nichtparallelismus des Abstandes homologer Punkte — in uns erzeugt werden, nur mit dem Unterschiede, dass bei der ersten Classe von Vorstellungen dieser Abstand eine Function der Zeit, bei der zweiten Classe die Function einer linearen Raumgrösse ist. Es wird daher auch die Erklärung der betreffenden Pseudoskopie eine im Wesentlichen mit der obigen übereinstimmende sein, so dass die ganze Deduction mit Berücksichtigung der erwähnten Analogie bedeutend abgekürzt werden kann.

23. Betrachten wir zwei Hauptstreifen unserer Zeichnung mit ihren schrägen Querstreifen, so werden wir durch Gegenwart der letzteren zur Anstellung einer grossen Anzahl von Elementarvergleichungen veranlasst, welche stets zu dem Schluss und dadurch zu der Vorstellung der Convergenz nach einer bestimmten Richtung führen. Wir erwarten daher dasselbe Resultat (§. 13) auch dann, wenn wir vermöge unserer Reflexionsthätigkeit die gegenseitige Lage der Hauptstreifen durch solche Elementarvergleichungen ermitteln wollen. Es erfordert aber nach §. 12 die Vorstellung des Parallelismus eine grössere Zeit zu ihrer Entwickelung als die des Nichtparallelismus, so dass wir die verglichenen Hauptstreifen nicht unmittelbar als parallel sehen können. Dass nun an Stelle der erwarteten Convergenz eine Divergenz eintreten muss, folgt sofort aus §. 15, wenn man die entsprechenden Vorstellungen mit den in Rede stehenden vertauscht, so dass wir uns hier jedes ausführlichen Beweises enthalten können. Ein Unterschied liegt nur darin, dass im vorliegenden Fall die schrägen Querstreifen durch ihre stete Gegenwart unsere Aufmerksamkeit immer wieder von Neuem fesseln, so dass sich der oben angedeutete Process in schneller Aufeinanderfolge immer wiederholen muss, wodurch die pseudoskopische Ablenkung eine permanente wird.

Aus der oben erklärten Analogie beider Arten von Pseudoskopie folgt ferner, dass sich die zuletzt besprochene in aller Strenge auf die erste zurückführen lässt und diese auch die ursprünglichere ist, was sich einfach aus folgender Betrachtung ergibt.

Wir haben gesehen, dass sich die Vorstellungen von Ruhe und Bewegung durch den constanten oder variablen Abstand zweier Punkte in uns entwickeln. In diesem Falle fällt die Ursache der Constanz oder Veränderlichkeit jenes Abstandes mit der Ursache der Ruhe oder Bewegung des beobachteten Objectes zusammen.

Bei den Vorstellungen des Parallelismus und Nichtparallelismus wird jedoch die erwähnte Constanz oder Veränderlichkeit erst indirect durch eine andere Bewegung erzeugt, nämlich durch das successive Fortrücken der fingirten Linie, welche durch ihre Länge den Abstand je zweier Punkte der verglichenen Linien misst.

24. Wir müssen indessen hier noch auf einen bemerkenswerthen Umstand aufmerksam machen, welcher unter Voraussetzung unserer Hypothese zu einer interessanten Folgerung über die Gleichzeitigkeit von Vorstellungen im Bewusstsein führt.

Es ist schon oben §. 21 bemerkt worden, dass es nach der bisherigen Entwickelung naturgemässer wäre, an Stelle der Gleichzeitigkeit von Vorstellungen eine sehr schnelle Aufeinanderfolge derselben anzunehmen. Diese Annahme wird aber bei der zuletzt erwähnten Pseudoskopie durchaus nothwendig, denn offenbar gelten alle unsere Schlüsse nur unter der Voraussetzung, dass sich die besagten Vorstellungen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander entwickeln. Im voliegenden Falle befindet sich die ganze pseudoskopische Zeichnung mit ihren Längs- und schrägen Querstreifen gleichzeitig auf der Netzhaut des Auges und wir müssen dessenungeachtet eine periodisch, schnell abwechselnde Bildung der besprochenen Vorstellungen annehmen, ohne hiervon die Ursache in dem sinnlich wahrgenommenen Objecte suchen zu können.

25. Es bleibt uns jetzt noch zu erklären übrig, weshalb das Minimum der pseudoskopischen Ablenkung in den oben bezeichneten (§. 3) beiden Lagen stattfindet. Ich glaube, dass dieser Umstand in Folgendem seine Begründung findet.

Ebenso, wie wir gewohnt sind, alle Bewegung und Ruhe auf unseren eigenen Standpunkt zu beziehen, so findet etwas ganz ähnliches in Bezug auf die Lagenverhältnisse von Linien statt. Durch die symmetrische Anordnung der Augen zu

beiden Seiten einer durch die Längsachse des Körpers bezeichneten Richtung, sind vorzugsweise zwei Lagen, die horizontale und verticale in uns deutlich indicirt, und es wird daher unsere Reflexionsthätigkeit die Lage von anderen Linien vornämlich auf diese beiden Richtungen beziehen. Betrachten wir daher zwei Linien, welche parallel mit der normalen Richtung der Längsachse unseres Körpers, d. h. vertical sind, so wird hierdurch die Vorstellung vom Parallelismus derselben untereinander wesentlich gefördert, so dass es gar nicht einmal nothwendig ist, beide Linien zugleich im Gesichtsfelde unseres Auges zu haben. Wir schliessen dann indirect von dem Parallelismus jeder einzelnen Linie mit unserem Körper (oder eigentlich mit der zur Verbindungslinie der beiden Augen Normalen) auf ihren Parallelismus unter einander, während bei jeder anderen Lage der beiden Linien diese Beziehung offenbar eine bei weitem schwierigere ist. Dasselbe gilt auch von der horizontalen Lage, die mit der normalen Richtung der Verbindungslinie der beiden Augen zusammenfällt.

Die Vorstellung vom Parallelismus der Hauptstreifen, welche in jeder anderen Lage nur durch successive Vergleichung ihres Abstandes erlangt werden kann, wird in den bezeichneten Lagen auch noch durch Vergleichungen mit der Lage unseres Kopfes verstärkt, so dass der Fehlschluss, zu dem wir uns durch die Gegenwart der schrägen Querstreifen verleiten liessen, wieder etwas corrigirt wird und dadurch die Hauptstreifen gleichsam an ihrer pseudoskopischen Beweglichkeit verlieren.

Hieraus wird es begreiflich, weshalb in den bezeichneten beiden Lagen die pseudoskopische Ablenkung ihr Minimum erreichen muss.“

„Schönweide im Juni 1860.“

Es mag nun hier gleich der unveränderte Abdruck eines zweiten Aufsatzes folgen, welchen ich ein Jahr später in Poggendorff's Annalen Bd. CXIV, p. 587—591 veröffentlichte; derselbe enthält im Wesentlichen die Beschreibung eines Apparates zur quantitativen Bestimmung der Grösse der pseudoskopischen Ablenkung der parallelen Linien, und die Anwendung dieses Apparates zur Bestimmung der Ab-

hängigkeit dieser Ablenkung von der Grösse des Winkels, unter welchem die Querstreifen die Längsstreifen schneiden. Die am Schlusse angedeuteten Untersuchungen über den Einfluss der Farbe habe ich inzwischen ausgeführt und werde mir erlauben, die Resultate derselben unten mitzutheilen.

2. Ueber die Abhängigkeit der pseudoskopischen Ablenkung paralleler Linien von dem Neigungswinkel der sie durchschneidenden Querlinien.

„Um die Beziehungen zwischen dem pseudoskopischen Ablenkungswinkel der parallelen Streifen in der früher von mir mitgetheilten Figur[1]) und den bereits dort angedeuteten Factoren näher zu untersuchen, habe ich folgende Vorrichtung construirt, deren ausführliche Beschreibung ich einer späteren Abhandlung vorbehalte.

An zwei gegenüberstehenden Seiten eines quadratischen Messingrahmens, welcher 212^{mm} Seitenlänge im Lichten, 12^{mm} Breite und 7^{mm} Dicke hat, laufen diesen Seiten parallel und von gleicher Länge mit denselben zwei Stahlschrauben, deren Gewinde von der Mitte aus nach entgegengesetzten Seiten geschnitten sind. Hierdurch lassen sich mit jeder Schraube gleichzeitig und nach entgegengesetzten Richtungen zwei Messingstückchen mikrometrisch verschieben, von denen je zwei an den gegenüberstehenden Quadratseiten durch einen 234^{mm} langen und 5^{mm} breiten Messingstreifen beweglich verbunden sind. Diese beiden Messingstreifen können demnach vermittelst der besagten Schrauben parallel oder um einen beliebigen Winkel gegeneinander geneigt eingestellt werden.

Auf jedem dieser Messingstreifen sind in Abständen von je 23^{mm} 8 kleinere Streifen von 64^{mm} Länge und 5^{mm} Breite derartig angebracht, dass man dieselben um feste Centren in der Ebene der Längsstreifen drehen und ihren jeweiligen Neigungswinkel zu den letzteren bestimmen kann. Die Enden dieser kleinen Streifen sind nicht abgerundet, sondern geradlinig, so dass die Form der letzteren die eines länglichen Rechtecks ist.

[1]) Poggendorff's Annalen Bd. CX, S. 500.

Der quadratische Rahmen ist an einem Stativ von Holz derartig befestigt, dass man demselben verschiedene Richtungen zum Horizonte geben kann, um auch über die Abhängigkeit der Erscheinung von diesem Umstande durch quantitative Bestimmungen genügenden Aufschluss zu erhalten.

Die Messungen mit dem beschriebenen Apparate wurden einfach in der Weise angestellt, dass der Beobachter aus einer gewissen Entfernung die pseudoskopisch abgelenkten Längsstreifen so lange im entgegengesetzten Sinne dieser Ablenkung verstellte, bis er die Streifen parallel sah. Aus dem gemessenen Abstande der oberen und unteren Drehungspunkte der Längsstreifen wurde alsdann der pseudoskopische Ablenkungswinkel φ nach der Formel:

$$\operatorname{tang}\frac{\varphi}{2}=\frac{d}{2l}$$

berechnet, worin d die Differenz der gemessenen Abstände und l den Abstand der Drehungsmittelpunkte eines Längsstreifens bedeutet. Dieser Abstand beträgt bei der beschriebenen Vorrichtung 234^{mm}.

Bei den Beobachtungen war die Vorrichtung so aufgestellt, dass sich die Längsstreifen mit ihren schrägen Querstreifen auf einer dahinter befindlichen, gleichmässig angestrichenen Wand projicirten, so jedoch, dass die Gleichmässigkeit des Grundes durch den Schatten des Apparates nicht beeinträchtigt wurde. Es kann dies sehr leicht dadurch bewerkstelligt werden, dass man für diesen Zweck eine nicht dem Fenster gegenüberstehende Wand wählt. Noch besser wird dieser Zweck erreicht, wenn man die Hinterseite des Rahmens mit Papier überspannt und die Vorrichtung alsdann einem Fenster gegenüberstellt.

Die folgende Tabelle enthält nun eine Anzahl solcher Messungen, welche ich bei binocularer Betrachtung an mir selber angestellt habe.

Der zur Ebene des Rahmens verticale Abstand meiner Augen betrug bei allen diesen Messungen etwa 400^{mm}. Ebenso hatte die Vorrichtung stets eine solche Lage, dass die Längsstreifen senkrecht standen.

Ueber jeder Columne ist der Neigungswinkel der stets nach oben convergirenden Querstreifen zu den Längsstreifen angegeben. Der Abstand der oberen Drehungspunkte (also der Mittellinien) der letzteren betrug bei allen Messungen gleichmässig 50^{mm}, so dass man das d in der obigen Formel einfach durch Subtraction dieser Zahl von den bis auf Zehntel eines Millimeters in der Tabelle angegebenen Abständen der unteren Drehungspunkte erhält.

Vor jeder Einstellung wurde den Längsstreifen absichtlich eine sehr starke Ablenkung ertheilt und zwar so, dass dieselben abwechselnd einmal nach oben, das andere Mal nach unten convergirten. Es geschah dies deshalb, um einen hieraus möglicher Weise resultirenden constanten Fehler zu eliminiren.

No. der Beobachtung	20°	30°	40°	40°	50°	60°
1.	61,0	65,8	61,5	60,8	56,5	53,2
2.	62,1	64,3	59,3	60,0	55,4	53,8
3.	59,2	64,1	61,3	60,3	56,2	52,7
4.	63,6	67,0	59,5	59,6	56,0	54,0
5.	61,8	64,7	61,0	61,4	55,8	52,2
6.	60,5	66,0	60,5	60,0	56,0	53,3
7.	60,5	65,4	60,8	60,8	56,2	53,1
8.	60,0	65,2	59,6	59,5	56,8	53,3
9.	58,8	66,3	60,9	60,2	55,6	53,0
10.	61,0	67,3	60,0	59,0	56,4	52,0
Mittel	60,86	65,61	60,44	60,16	56,09	53,08

Die beiden Beobachtungsreihen bei dem Neigungswinkel 40° sind an verschiedenen Tagen angestellt und zwar die erstere an einem Nachmittage, die zweite am Vormittage des darauf folgenden Tages. Wie man sieht, ist die Uebereinstimmung der erhaltenen Mittelwerthe eine sehr befriedigende.

Nach dem oben Mitgetheilten ergaben sich hieraus für die verschiedenen Neigungen der Querstreifen folgende Werthe der pseudoskopischen Ablenkung (φ):

Neigung =	20°	30°	40	40°	50°	60°
φ =	2° 40′	3° 50′	2° 34′	2° 30′	1° 30′	0° 46′

Aus diesen Werthen folgt, dass die pseudoskopische Ablenkung für einen bestimmten Neigungswinkel der Querstreifen ein Maximum erreicht.

Ich bebalte mir vor, demnächst mit Hülfe der beschriebenen Vorrichtung diesen Neigungswinkel, bei welchem für meine Augen das Maximum der Ablenkung eintritt, genauer zu bestimmen.

Dass übrigens die Stärke dieser Ablenkung sehr wesentlich durch die Individualität des Beobachters bedingt wird, habe ich durch einige vorläufige Versuche festzustellen gesucht. Hr. Dr. H. hatte die Güte, bei einem Neigungswinkel von 30°, unter vollkommen denselben Bedingungen wie oben, sechs Einstellungen zu machen; als Mittel hieraus ergab sich für den Abstand der unteren Drehungspunkte 59,45 und hieraus die pseudoskopische Ablenkung 2° 18′, während ich bei demselben Neigungswinkel nach dem Obigen den Werth 3° 50′ erhalten hatte. Ausserdem scheint die Farbe der Beleuchtung einen sehr merkwürdigen Einfluss zu haben, worüber ich demnächst Näheres mitzutheilen gedenke."

„Schönweide im October 1861."

Den in den vorstehenden Abhandlungen beschriebenen *Erscheinungen* widmet Helmholtz in seiner physiologischen Optik nicht weniger als 8 volle Seiten (p. 564—571) und sucht sie im Wesentlichen durch *Augenbewegungen* zu erklären. Der von mir zur Erklärung jener Täuschung entwickelten *Theorie der unbewussten Schlüsse* gedenkt er dagegen auf p. 571 nur mit den folgenden drei Zeilen:

> „Uebrigens hat auch Zöllner bei seiner Beschreibung der Täuschung an dem Muster der Fig. 179 dieselbe auf die Bewegungen des Auges zurückzuführen gesucht."

Welcher Umstand für Hrn. Helmholtz die Veranlassung zu einem so *gänzlichen Missverstehen* meiner Theorie der unbewussten Verstandesoperationen geworden ist, vermag ich mir nicht zu enträthseln. Denn das Wort *„Augenbewegungen"* kommt in meiner ganzen Abhandlung nirgends als an einer *einzigen* Stelle, und dort nur deshalb vor, um *ausdrücklich* hervorzuheben, dass nach meiner Theorie diese Bewegungen des Aug-

apfels *vollkommen gleichgültig* sind, auf deren Einfluss näher einzugehen ich gar nicht für nothwendig halte.

Meine hierauf bezüglichen Worte stehen in der obigen Abhandlung am Schlusse des §. 5 und lauten wörtlich folgendermassen:

„Ob diese, uns wegen ihrer Schnelligkeit nicht zum Bewusstsein kommenden *Operationen des Verstandes* von entsprechenden Bewegungen des Augapfels begleitet sind, kann hier nicht näher untersucht werden;" . . .

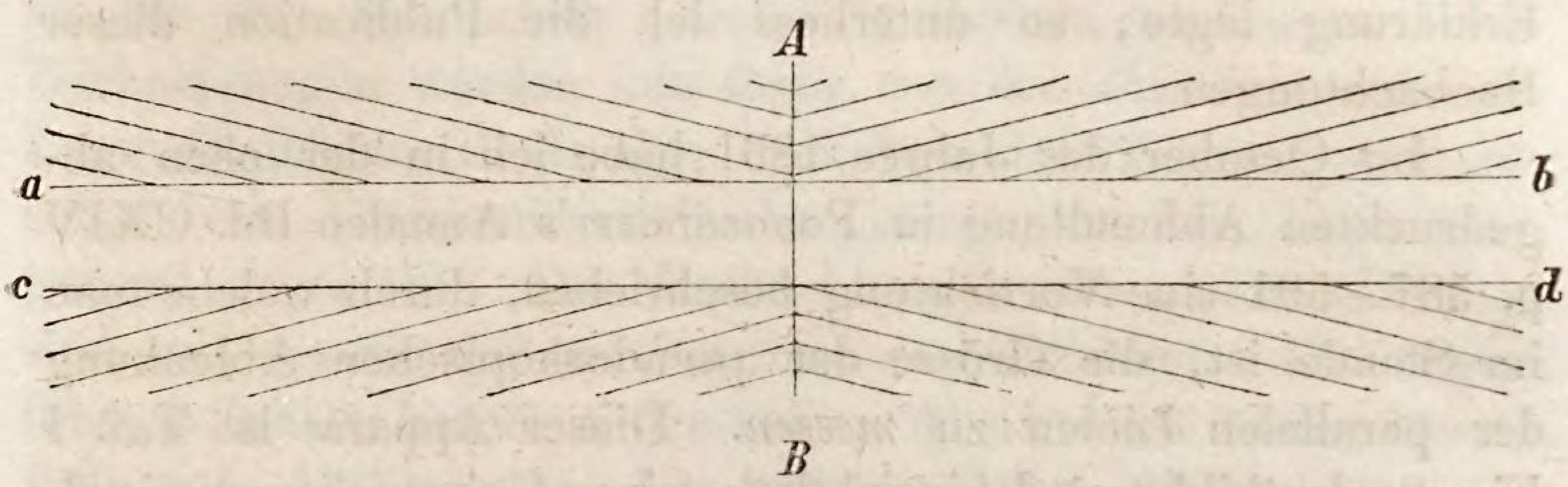
Um die Richtigkeit seiner auf *Augenbewegungen* basirten Theorie zu beweisen, stellt Helmholtz Versuche bei momentaner Beleuchtung durch den elektrischen Funken an, indem er die Beschreibung des hierzu besonders construirten Apparates mit folgenden Worten einleitet (l. c. p. 567):

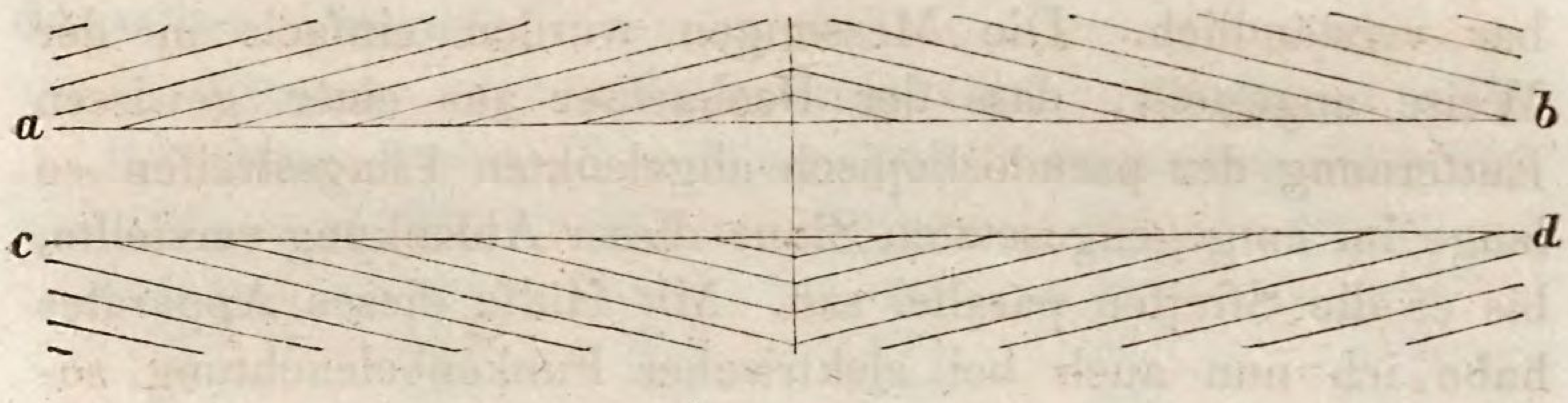
„Die sicherste und leichteste Methode, den Einfluss der Augenbewegungen zu beseitigen, ist die Beleuchtung mittelst des elektrischen Funkens, weil während der ausserordentlich kurzen Dauer eines solchen Funkens das Auge keine merkliche Bewegung ausführen kann."

Es folgt dann die Beschreibung des Apparates, der im Wesentlichen in einem innen geschwärzten Kasten besteht, in welchem der Beobachter, durch zwei Löcher hindurchblickend, die gegenüber angebrachte Zeichnung betrachtet. Etwas tiefer als die zu untersuchende Zeichnung war ein Kartenstreifen angebracht, „der auf der dem Funken zugekehrten Seite weiss ist und das Licht desselben vom Auge des Beobachters abhält, dagegen nach der Zeichnung wirft. Die Funken wurden durch die secundäre Spirale eines grossen Inductionsapparates von Ruhmkorff, die mit den Belegen einer Leydener Flasche verbunden war, gegeben. Den Schluss der primären Spirale und deren Unterbrechung brachte der Beobachter mit der Hand hervor."

Indem nun Helmholtz eine von Hering gegebene Modification meines obigen Musters (phys. Optik Fig. 179), die nebenstehend (S. 205) reproducirt und in der physiologischen Optik mit Fig. 178 bezeichnet ist, unter dem Einfluss der

momentanen elektrischen Beleuchtung beobachtete, bemerkt er über die erlangten Resultate Folgendes:





(l. c. p. 567.) „Es fand sich, dass bei elektrischer Beleuchtung die Täuschung bei den Zeichnungen der Fig. 178 ganz schwand, bei 179 nicht immer ganz fehlte, aber, falls sie eintrat, viel schwächer und zweifelhafter war als sonst, während doch andererseits die Beleuchtung durch den elektrischen Funken vollkommen genügend war, um die Formen der garade gesehenen Gegenstände deutlich zu erkennen.“

Es sei mir hier zunächst die Bemerkung erlaubt, dass bereits im Sommer des Jahres 1860, als ich von dem nahe bei Berlin gelegenen Schönweide nach der Stadt kam und Herrn Professor Paalzow das obige Muster nebst der auf Tafel I. (Fig 1) abgebildeten Modification zeigte, von uns gemeinschaftlich die Figur bei mehrmaligen Entladungen einer Leydener Flasche beobachtet wurde. Das Resultat war insofern dem oben von Helmholtz angführten *widersprechend*, als Paalzow und ich selbst durchaus keine merkliche Abnahme oder Veränderung in der Täuschung wahrnahmen. Da aber damals noch von Niemandem die *Bewegungen der Augen* als Ausgangspunkt einer Theorie jener Täuschung betrachtet

worden waren, und ich selbst, bei der Leichtigkeit, sich durch solche Versuche von ihrer Unrichtigkeit zu überzeugen, kein Gewicht auf eine derartige Bestätigung meiner Erklärung legte, so unterliess ich die Publication dieser Beobachtungen.

Im October des Jahres 1861 habe ich in der oben abgedruckten Abhandlung in Poggendorff's Annalen Bd. CXIV p. 587—591 eine Vorrichtung beschrieben, durch welche man im Stande ist, die Grösse der pseudoskopischen Ablenkung der parallelen Linien zu *messen*. Dieser Apparat ist Taf. I Fig. 2 abgebildet und hinsichtlich seines Gebrauches unmittelbar verständlich. Die Messungen wurden einfach in der Weise angestellt, dass der Beobachter aus einer gewissen Entfernung der pseudoskopisch abgelenkten Längsstreifen so lange im entgegengesetzten Sinne dieser Ablenkung verstellte, bis er die Streifen parallel sah. Mit Hülfe dieses Apparates habe ich nun auch bei elektrischer Funkenbeleuchtung sowohl an mir selbst als auch an anderen Beobachtern *Messungen* angestellt, deren Resultate ich mir in Folgendem mitzutheilen erlaube.

Der Messingrahmen war mit gewöhnlichem weissen Schreibpapier bespannt. Dahinter befand sich bei den ersten Versuchen, welche die Herren Dr. Kronecker und Dr. Hüfner die Güte hatten mit mir gemeinschaftlich anzustellen, ein grosser Ruhmkorff'scher Apparat aus der Werkstätte von Siemens. Die Funken schlugen mit Anwendung des Foucault'schen Interruptors etwa alle halbe Secunden über und erleuchteten hierdurch, vermöge der Transparenz des Papiers, den Grund, auf welchen die beweglichen und geschwärzten Messingstreifen sich projicirten. Der Apparat war so aufgestellt, dass die beiden Linien vertical standen und der Beobachter stets seinen Kopf in gerader und nicht geneigter Stellung hielt. Das Zimmer war während der Funkenbeleuchtung vollkommen verdunkelt. Bei der Beobachtung der Figur unter continuirlicher Beleuchtung wurde eine Gasflamme angezündet, die in geeigneter Weise so aufgestellt war, dass ebenfalls der Papierschirm transparent erleuchtet wurde und mithin jeder Schattenwurf beseitigt war.

Wenn die beiden Indices auf 45^{mm} standen, waren die Linien *objectiv* parallel, *subjectiv* dagegen nach oben divergirend, so dass ihr oberer Abstand verkleinert werden musste, um sie für den Beobachter parallel erscheinen zu lassen. Die Beobachtungen wurden nun theils von der *objectiv* parallelen Lage ausgehend, theils aber auch von einer übercompensirten (objectiv und subjectiv nach oben convergirenden) Lage ausgehend angestellt. Die Beobachtungen der ersten Gattung sind mit +, die der zweiten mit — bezeichnet. Die angeführten Zahlen bedeuten den halben Abstand der beiden *oberen* Indices in Millimetern. Die unteren Indices blieben stets in demselben Abstande.

Hüfner.		Kronecker.		Zöllner.	
Beleuchtung durch		Beleuchtung durch		Beleuchtung durch	
Gas	Funken	Gas	Funken	Gas	Funken
+ 44.0	+ 42.5	+ 43.1	+ 42.0	+ 42.9	+ 43.3
44.3	42.1	43.0	40.9	42.6	42.2
43.2	42.0	43.0	42.0	42.7	42.9
43.1	42.4	— 42.6	— 42.1	— 41.7	— 41.3
43.6		42.9	41.4	41.4	42.1
43.1		42.6	41.9	41.3	41.1
— 42.1	— 42.1				41.2
42.4	42.2				
42.4					
42.1					

Einige Tage später wiederholte ich diese Versuche in Gegenwart meiner Collegen Ludwig und Wiedemann im Laboratorium des letzteren. An Stelle des Ruhmkorff'schen Apparates wurde hier eine Holtz'sche Elektrisirmaschine mit eingeschalteter Leydener Flasche benutzt. Die Funken waren beträchtlich lichtstärker und sprangen in bedeutend grösseren Intervallen über. Der Apparat war so aufgestellt, dass die zu beobachtenden Linien horizontal standen. Die von mir selber erhaltenen Resultate sind unter übrigens denselben Bedingungen wie oben, die folgenden:

Beleuchtung durch	
Gas	Funken
+ 41.9	+ 40.5
42.6	40.3
42.8	40.2
— 41.9	— 40.3
42.6	40.4
42.4	40.0

Berechnet man aus den angeführten Zahlen nach der oben gegebenen Formel den mittleren pseudoskopischen Ablenkungswinkel, so ergibt sich Folgendes:

Einfluss der Dauer der Beleuchtung.

	Gas	W. Fehler	Funken	W. Fehler
Hüfner:	1° 1.'7	± 2.'6	1° 22.'3	± 1.'6
Kronecker:	1° 0.'8	± 3.'0	1° 36.'7	± 3.'9
Zöllner:	1° 25.'2	± 1.'3	1° 24.'9	± 3.'4
do.	1° 19.'3	± 3.'1	2° 21.'0	± 1.'4

Ich bemerke hierbei, dass Ludwig, Wiedemann und Andere, welche den Versuchen mit beiwohnten, sämmtlich die Täuschung bei elektrischer Beleuchtung *entschieden* und ohne merkliche Veränderung ihrer Intensität auch *unmittelbar* ohne Messungen wahrnahmen.

Aus den mitgetheilten Zahlen ergibt sich demnach, *dass bei der momentanen Beleuchtung durch den elektrischen Funken die Stärke der Täuschung nicht nur nicht schwächer, sondern im Allgemeinen beträchtlich stärker wird.* Dieses Ergebniss *messender* Beobachtung steht demnach im directen Widerspruch mit der von Helmholtz ausgesprochenen Behauptung, die Täuschung sei, „falls sie eintrat, viel schwächer und zweifelhafter" gewesen als sonst, so dass diesen Beobachtungen von Helmholtz, wie mir scheint, jedenfalls nur ein *subjectiver* Werth beigelegt werden darf. Unwiderruflich aber wird jede auf *Augenbewegungen* basirte Erklärung jener Täuschung durch die mitgetheilten Versuche widerlegt.

Helmholtz führt aber noch eine andere Beobachtung an, welche nach seiner Meinung die Mitwirkung von Augenbewegungen beim Zustandekommen jener Täuschungen beweisen soll. Er bemerkt nämlich (l. c. p. 566) Folgendes:

„Die genannten Täuschungen schwinden nämlich ganz, oder bleiben nur in schwachen Resten bestehen, wenn ich einen Punkt der Zeichnungen so fixire, wie es nöthig sein würde, um ein Nachbild zu entwickeln, ..."

Dass die mit einer solchen Fixation eines bestimmten Punktes verknüpfte *Ruhe des Auges* nicht die Ursache für das Verschwinden der Täuschung sein kann, folgt aus dem Obigen. Es bleibt also nichts anderes übrig, als die *auf*

jenen Punkt concentrirte und hierdurch von andern Punkten abgelenkte Aufmerksamkeit, welche, von der entsprechenden Intention des Willens begleitet, der erforderlichen Augenstellung *vorangehen* muss, als die Ursache für die von Helmholtz angeführte Thatsache zu betrachten. Da nun aber nach meiner Theorie alle unsere Urtheile über Lagenverhältnisse von Linien oder Punkten nur dadurch erst zu Stande kommen können, dass wir die Abstandsverhältnisse der einzelnen räumlichen Elemente durch schnell aufeinanderfogende Vergleichungen (*welche natürlich unsere Aufmerksamkeit in ganz bestimmter Weise in Anspruch nehmen*), empirisch feststellen müssen, so ist klar, dass diese *Verstandesoperationen* dann nicht zur Entwickelung kommen können, wenn sie auf die Fixation eines bestimmten Punktes concentrirt sind. Man kann sich hiervon auch sehr leicht überzeugen, wenn man auf einer gedruckten Seite einen bestimmten Buchstaben fixirt und auf diese Weise die übrigen Worte im indirecten Sehfelde hat. Man erhält dann allenfalls noch die Vorstellung von der *Richtung* der Wortreihen und der *Länge* der Worte, aber sie zu *lesen*, d. h. durch Analogieschlüsse die darin enthaltenen Buchstaben als Symbole eines bestimmten Begriffes aufzufassen, ist *mir* wenigstens nicht möglich. Dieselben unbewussten Verstandesoperationen aber, welche uns hier auf Grund von Analogieschlüssen den begrifflichen Inhalt gewisser Zeichen liefern, geben uns bei der Wahrnehmung von Figuren einen Aufschluss über den begrifflichen Inhalt der räumlichen Beziehungen ihrer Bestandtheile.

Die fragliche Täuschung entsteht nach meiner Theorie nur durch eine Verschiedenheit der Zeiten, welche jene unbewussten Verstandesoperationen bedürfen, um beziehungsweise zu dem Urtheile des Parallelismus oder Nichtparallelismus der Längs- und Querlinien zu kommen. Wird daher das Zustandekommen oder die Entwickelung dieser Operationen durch willkürliche Fixation eines Punktes verhindert, so muss selbstverständlich auch das durch sie bedingte Resultat, d. i. im vorliegenden Falle die Täuschung, fortfallen.

Die Augenbewegungen *begleiten* beim Sehen unter normalen Verhältnissen *reflectorisch* den Process der successiven

auf andere Punkte gerichteten Aufmerksamkeit, ähnlich wie ich meinen Arm nach einem Gegenstande ausstrecke, auf den ich *zuvor* meine Aufmerksamkeit gerichtet habe. Bin ich durch irgend welche Umstände verhindert, diese Bewegung des Armes auszuführen, so kann ich doch noch immer meine Aufmerksamkeit wie vorher auf Gegenstände richten, nach denen ich bei Abwesenheit des Hindernisses greifen würde. Ganz in derselben Weise trenne ich in meiner Theorie die Augenbewegungen von dem Aufmerksamkeits-Processe. Nur der letztere ist es, dessen ich zu meiner Erklärung bedarf.

Man kann sich von der Trennung dieser beiden Vorgänge auch sehr leicht an einem Nachbilde überzeugen, welches, trotz seiner constanten Lage auf der Netzhaut und des dadurch eliminirten Einflusses der Augenbewegungen, in allen seinen Einzelheiten willkürlich, vermöge der successiv auf sie gerichteten Aufmerksamkeit, durchwandert werden kann.

Aus unten näher anzuführenden Versuchen halte ich es aber für möglich, wenn nicht wahrscheinlich, dass parallel mit diesem psychischen Process stets an derjenigen Stelle der Retina, auf welche die Aufmerksamkeit gerichtet ist, eine Steigerung der Erregbarkeit eintritt, so dass mit dem Fortwandern der Aufmerksamkeit über verschiedene Theile eines Nachbildes gleichzeitig ein solches Fortwandern des Maximums der Erregbarkeit stattfindet. Ich erinnere mich augenblicklich nicht, ob für eine derartige Annahme auf anderen Gebieten der Sinnesempfindungen Analogien anzutreffen sind; dieselbe scheint mir jedoch physiologisch keine unzulässige zu sein. [1])

Es würde hierdurch die Schnelligkeit jener unbewussten psychischen Processe nicht nur von den Eigenschaften des *Centralorganes,* sondern gleichzeitig auch von denjenigen der percipirenden *Endorgane*, d. h. der *Nervenfasern der Retina* abhängen, ähnlich, wie die Schnelligkeit der Fingerbewegungen beim Clavierspiel nicht nur von der Perception der vorliegenden Noten *im Gehirn*, sondern auch von der Gelenkigkeit und *Beweglichkeit der Finger* abhängt.

[1]) Von zuverlässiger Seite ist mir mitgetheilt worden, dass junge Aerzte, wenn sie ihre Aufmerksamkeit auf den Gang und die Schnelligkeit des Herzschlages richten, derselbe hierdurch beträchtlich beschleunigt wird.

Sind die Nervenfasern der Retina nach der YOUNG'schen Theorie von dreifacher Art, so wird auch das oben erwähnte Fortwandern oder Auftreten des Maximums der Erregbarkeit in jeder Classe dieser Nervenfasern mit einer verschiedenen Geschwindigkeit stattfinden können, so dass auch hierdurch die Zahl der in gleichen Zeiten vollzogenen Elementarvergleichungen bedingt sein wird.

Aus §. 17 der vorstehenden Abhandlung ergibt sich, dass die Stärke der optischen Täuschung, d. h. die Grösse des pseudoskopischen Ablenkungswinkels, innerhalb gewisser Grenzen, mit der Anzahl der in der Zeiteinheit ausgeführten Elementarvergleichungen im Allgemeinen sich ändern muss, und zwar so, dass beim Wachsen jener Zahl, d. h. bei grösserer Schnelligkeit der unbewussten Verstandesoperationen, eine *Vergrösserung*, beim Abnehmen dagegen eine *Verminderung* der Täuschung eintreten muss. Alle Umstände, welche daher jene Operationen beschleunigen, werden in der angedeuteten Weise eine Aenderung in der Stärke der Täuschung hervorrufen müssen.

Obschon die Anzahl der bis jetzt unter möglichst gleichen Umständen von mir ausgeführten Messungen an verschiedenen Individuen noch keine genügende ist, um mit Sicherheit hieraus statistische Resultate abzuleiten, so glaube ich doch bereits gegenwärtig schon mit einiger Sicherheit behaupten zu dürfen, dass die Stärke der Täuschung *durchschnittlich* beim weiblichen Geschlechte grösser als beim männlichen, ebenso bei jugendlichen und lebhaften Naturen grösser als bei alten und phlegmatischen ist. Schon seit Jahren knüpfe ich hieran scherzweise die Bemerkung, man könne mit dem beschriebenen Apparate experimentell den Satz beweisen, dass das schöne Geschlecht und die Jugend im Allgemeinen mehr als die Männer und das Alter zu Illusionen disponirt sind.

Mit gehöriger Berücksichtigung des Bemerkten glaube ich nun die *Verstärkung* der Täuschung bei der momentanen Beleuchtung durch den elektrischen Funken dadurch erklären zu können, dass ich annehme, es werde die Schnelligkeit der zur Bildung einer bestimmten räumlichen Vorstellung erforderlichen, unbewussten Verstandesoperationen vergrössert, wenn

dem Verstande zur Lösung seiner Aufgabe nur eine knapp zugemessene Zeit zur Verfügung gestellt wird. Man fühlt auch in der That bei Anstellung der Versuche, wie ausserordentlich die Aufmerksamkeit gesteigert und gleichsam erwartungsvoll auf den Moment des elektrischen Blitzes concentrirt ist, um während dieser kurzen Zeit der Beobachtung aus den gegebenen Daten ein bestimmtes Urtheil über die Lagenverhältnisse der Linien zu gewinnen. Wenn man nun erwägt, dass die Dauer des Nachbildes auf der Netzhaut doch höchstens nur Bruchtheile einer Secunde betragen konnte, [1]) so erhält man einen Begriff von der ungemeinen Schnelligkeit, mit welcher die einzelnen Elementaroperationen (Vergleichungen) der unbewussten Verstandesthätigkeit in uns von Statten gehen.

Es bedarf übrigens kaum der Erwähnung, dass wir auch im Gebiete der *bewussten* Verstandesoperationen ganz analoge Verhältnisse beobachten. Wird uns z. B. zum Lesen oder zur Reproduction des Inhaltes eines bestimmten Satzes nur eine bestimmte Frist gestellt, so werden wir uns stets mit Berücksichtigung derselben zu beeilen suchen, die gestellte Aufgabe zu lösen, und dadurch die Schnelligkeit der hierzu erforderlichen Verstandesoperationen beschleunigen.

Muss also nach der gegebenen Erklärung die Ursache für die *Vergrösserung der Täuschung* bei momentan-elektrischer Beleuchtung im *Centralorgane* gesucht werden, so glaube ich, zur Erklärung des höchst merkwürdigen Einflusses der Farbe, die Ursache im percipirenden *Endorgane*, d. h. in den lichtempfindenden Fasern der Netzhaut suchen zu müssen.

Ich habe nämlich gefunden, dass im rothen Lichte des gewöhnlich im Handel vorkommenden rothen Glases die Täuschung entschieden geringer ist als bei Tagesbeleuchtung.

Viele sehen schon ohne jede Messung, wenn sie die Figur 1 Taf. I abwechselnd mit vom rothen Glase bedeckten und unbedeckten Auge betrachten, den Unterschied der Täuschung. Die Stärke desselben scheint jedoch an verschiedenen Tagen, je nach der Beleuchtung, verschieden zu sein, was vielleicht mit der von Brücke und seinen Schülern

[1]) Helmholtz, Physiologische Optik, p. 344 ff.

beobachteten Verschiedenheit der chromatischen Zusammensetzung des Tageslichtes zusammenhängt.

Dass die Veränderung der Täuschung nicht durch die Intensität der Beleuchtung erzeugt wurde, konnte leicht durch gleichzeitige Beobachtungen mit Hülfe eines sehr dunklen grauen Rauchglases constatirt werden.

Ich erlaube mir hier zunächst einige Beobachtungsreihen mitzutheilen, bei denen mich die Herren Prof. Mayer, Dr. R. Engelmann, Dr. Hüfner und E. Krämer freundlichst unterstützten.

Die Einstellungen geschahen ganz in derselben Weise wie oben. Die langen Linien wurden stets horizontal gestellt und befanden sich in demselben Abstande wie früher.

Engelmann.			Zöllner.		
Unbedeckt.	Rothes Glas.	Graues Glas.	Unbedeckt.	Rothes Glas.	Graues Glas.
+ 43.6	+ 44.1	+ 44.0	+ 43.0	+ 43.9	+ 43.3
44.0	44.4	43.8	43.3	43.9	43.5
43.5	44.7	43.8	42.8	44.0	43.2
Mittel: 43.70	44.40	43.87	43.37	43.90	43.34

Hüfner. Bei Lampenlicht.		Krämer.	
Grünes Glas.	Rothes Glas.	Unbedeckt.	Rothes Glas.
+ 42.1	+ 43.6	+ 42.8	+ 44.1
42.0	43.7	43.0	44.1
41.8	43.7	43.4	44.2
42.5	44.0	— 42.2	— 42.8
42.3	43.8	41.6	42.3
42.6	43.9	42.2	42.6
Mittel: 42.22	43.78	42.53	43.35

Herr Prof. Mayer beobachtete die Figur 1 Taf. I abwechselnd durch ein rothes Glas und mit freiem Auge und constatirte hierbei mit Entschiedenheit, dass ihm bei Anwendung des rothen Glases die Ablenkung geringer als bei der Betrachtung mit freiem Auge erscheine. Flüchtig angestellte Messungen ergaben ein weniger entscheidendes Resultat als die oben mitgetheilten.

Es ist bei diesen Versuchen wesentlich, dass das Auge nicht ermüdet sei und sich in solcher Entfernung vom Apparate befinde, dass bei möglichst grosser Schärfe der Wahrnehmung die ganze Figur bequem übersehen werden kann. Bei den Dimensionen des von mir angewandten Instrumentes betrug etwa diese Entfernung 0.5—0.8 Meter.

Berechnet man aus den obigen Messungen die Grösse der pseudoskopischen Ablenkungen für die verschiedene Beleuchtung, so ergibt sich Folgendes:

Einfluss der Farbe der Beleuchtung.

	Weiss	Roth	Grau	Grün
Engelmann	0° 38.′2	0° 17.′6	0° 33.′2	—
Hüfner	—	0° 35.′9	—	1° 21.′7
Krämer	1° 13.′6	0° 48.′5	—	—
Zöllner	0° 47.′9	0° 32.′3	0° 48.′1	—

Da der wahrscheinliche Fehler dieser Werthe höchstens 3′ beträgt, so ergibt sich entschieden eine *geringere Ablenkung für die Beobachtungen bei rothem Licht.* Mit dem Prisma untersucht, verschluckt das Glas ziemlich vollständig alle Strahlen bis zur Linie *D*, vom blauen Ende des Spectrums an gerechnet.

Macht man daher mit Rücksicht auf das oben Bemerkte die Annahme, dass die roth empfindenden Nervenfasern der Retina gleichsam träger als die andern bei Veränderungen der Reizbarkeit den unbewussten Verstandesoperationen gegenüber sich verhalten, so würde hierdurch die Zahl der in der Zeiteinheit vollendeten Elementaroperationen herabgesetzt und dadurch die Täuschung vermindert werden müssen. [1])

In §. 3 der ersten meiner beiden oben abgedruckten Abhandlungen habe ich noch auf eine zweite Täuschung an dem

[1]) Dass ein derartiger Unterschied der drei Young'schen Nerven-Gattungen gegenüber den objectiven Erregungen durch Licht stattfindet, dafür spricht einerseits die von Helmholtz erwiesene Thatsache, dass die Empfindungsstärke für verschiedenfarbiges Licht eine verschiedene Function der Lichtstärke ist (Physiol. Optik p. 318), andrerseits einige beim Santon-

Originalmuster aufmerksam gemacht, nämlich auf die Nonius-artige Verschiebung der zu beiden Seiten der Längsstreifen befindlichen Hälften der Querstreifen. Gerade diese Verschiebung ist von allen denjenigen, welche sich mit der Erklärung der pseudoskopischen Ablenkung beschäftigt haben, gleichsam als Fundamentalphänomen betrachtet worden, indem man eine scheinbare Vergrösserung des spitzen Winkels als Ursache dieser Verschiebung annahm. Nach Helmholtz sollte dies durch eine Art Contrastwirkung bedingt sein (l. c. p. 568).

Ich glaube gegenwärtig den wirklichen Grund in dem *Astygmatismus* der Augen gefunden zu haben. Betrachtet man nämlich das obige Muster durch eine Cylinderlinse von etwa 7—8 Zoll Brennweite, so kann man ganz nach Belieben diese Verschiebung bald bei den Querstreifen des einen, bald bei denen des andern Systems hervorrufen. Es zeigt sich, dass stets die durch das Uebergreifen der elliptischen Zerstreuungskreise undeutlich (grau) erscheinenden Querstreifen am stärksten verschoben sind. Gleichzeitig erkennt man hierbei aber auch so zu sagen unmittelbar den Grund. Die spitzen Winkel werden nämlich theilweis mit Schwärze ausgefüllt. Wenn man dies wirklich etwa mit Tusche oder Blei thut, so tritt auch sofort dieselbe Täuschung ein, obschon wegen der Gleichmässigkeit der Dunkelheit nicht in dem Grade wie mit der Linse. Mit Anwendung der Cylinderlinse bilden sich dagegen gleichsam dunkle Brücken, welche stets

rausche beobachtete Erscheinungen. (Vgl. Rose, Virchow's Archiv, XIX, p. 534.) Ebenso bemerkt Hüfner in seiner Abhandlung:

„*Versuch einer Erklärung der im Santonrausche beobachteten Erscheinung von partieller Farbenblindheit im Sinne der Young'schen Theorie*“ (Graefe's Archiv XIII p. 309 ff.) Folgendes:

„Es ist klar, dass noch ein drittes Moment hinzutreten kann, um die Grösse der Resonanz der Retina und die Gestalt der Helligkeitscurve des Spectrums zu bestimmen. Das ist eine verschiedene Empfindlichkeit der hypothetischen drei Fasergattungen selbst. Wie dickere Stäbe, wie Stimmgabeln schwerer zum Mittönen zu bringen sind, als dünne Saiten, so liesse sich denken, dass auch die Moleküle der roth empfindenden Apparate der Zumuthung mitzuschwingen grössere Widerstände entgegensetzen, als diejenigen der beiden anders empfindenden Apparate.“

zwei nicht zusammengehörige Hälften der Querstreifen miteinander verbinden.

Helmholtz macht (l. c. p. 565) auch auf die Wirkung aufmerksam, welche die Zerstreuungskreise im *Allgemeinen* (nicht die astygmatischen) in dem angedeuteten Sinne erzeugen können, indessen er schreibt diesem Einflusse nur eine untergeordnete Bedeutung zu, so dass er gleichfalls, wie alle übrigen Interpreten der Täuschung, die Vergrösserung der spitzen Winkel als das Fundamentalphänomen betrachtet und dieses ausser den nach seiner Theorie erforderlichen Augenbewegungen zur Erklärung der Täuschung zu Hülfe nehmen muss.

Um nun aber auch die Richtigkeit meiner Theorie der pseudoskopischen Ablenkung der Längsstreifen unabhängig von jeder Hypothese unmittelbar durch den Versuch zu veranschaulichen, habe ich den auf Taf. II abgebildeten Apparat construirt, dessen Bedeutung und Handhabung sofort aus der Zeichnung ersichtlich ist. Das auf einem Papierstreifen ohne Ende befindliche Muster kann durch Drehen an der Kurbel hinter dem Spalt vorübergezogen werden. Der Beobachter sieht alsdann stets 4 schwarze Punkte oder Linienstücke innerhalb der Spaltöffnung, von denen zwei in constantem Abstande bleiben (den parallelen Linien entsprechend), die beiden andern aber, je nach der Richtung der Bewegung des Streifens, bald von aussen nach innen, bald umgekehrt, über die beiden ruhenden Punkte hinwegwandern.

Nach den unmittelbar durch die Versuche von Plateau und Oppel bewiesenen Thatsachen der Scheinbewegung würde folgen, dass bei längerer Betrachtung der stets in gleichem Sinne bewegten Punkte bei plötzlichem Stillstande derselben eine regressive Scheinbewegung eintreten müsste. Diese Punkte würden sich daher gerade so verhalten wie die im Spalte sichtbaren Stücke zweier Linien, welche bei Bewegung des Streifens nach der entgegengesetzten Seite etwas convergiren. Meine ganze Hypothese besteht nun in nichts Anderem als in der Annahme, dass wir auch bei Abwesenheit des Schirmes mit dem Spalte fortdauernd solche Abstandsvergleichungen von einander gegenüberliegenden Punkten

machen, aus denen wir uns ein Vorstellungsbild von solcher Lebhaftigkeit erzeugen, dass dasselbe auch als ein in allen seinen Theilen *gleichzeitig* entstandenes von uns aufgefasst wird.

Dass man es hier nicht mit Nachbildern zu thun hat, davon kann man sich leicht dadurch überzeugen, dass auch bei ganz langsamer Bewegung, bei welcher von einer Dauer des Lichteindruckes nicht mehr die Rede ist, eine ganz deutliche Vorstellung von der Beschaffenheit der hinter dem Spalte bewegten Figur in uns erzeugt wird. Vollkommen der entwickelten Theorie entsprechend verändern auch die kleinen Querlinien ihre Richtung zu dem Hauptstreifen, je nachdem die Schnelligkeit der Bewegung eine grössere oder geringere ist.

Dies waren die Untersuchungen, durch welche ich bereits im Jahre 1862 in der Lage war, die Richtigkeit meiner Theorie zu beweisen und vor allem zu veranschaulichen. Ich wurde hierbei zu einer neuen Gattung von Zerrbildern geführt, die in Poggendorff's Annalen Bd. CXVII p. 477—484 beschrieben sind. Ich erlaube mir diese Abhandlung hier ebenfalls zu reproduciren.

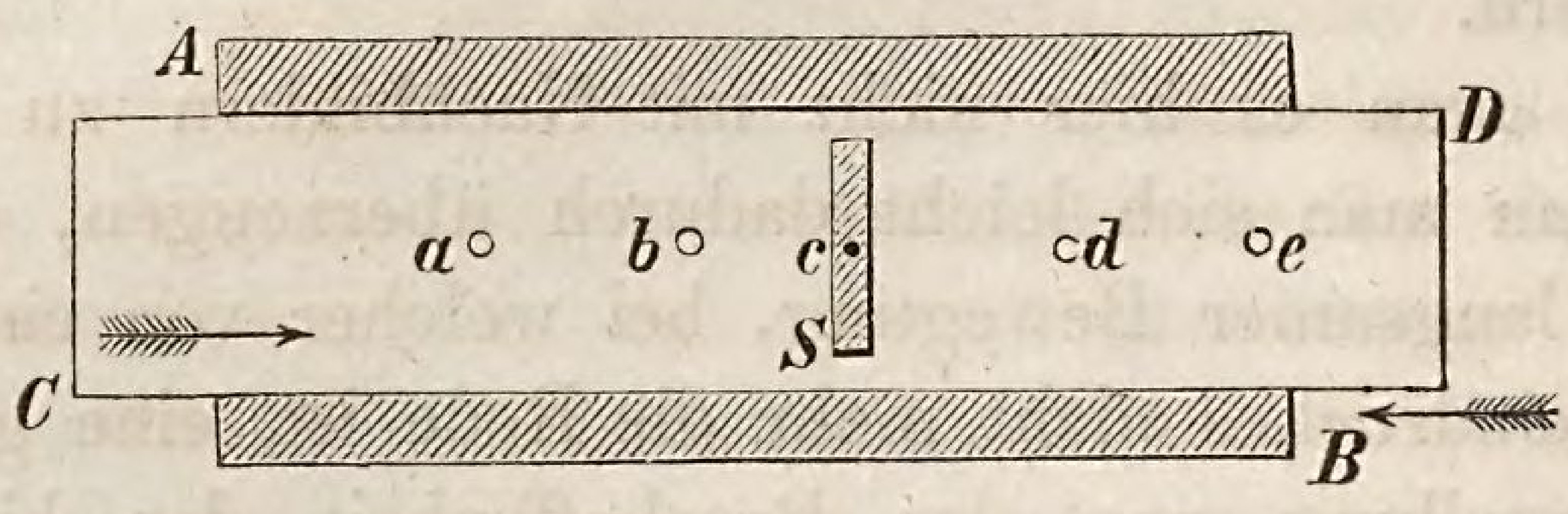
3. Ueber eine neue Art anorthoskopischer Zerrbilder.

Unter dem Namen des Anorthoskops hat Plateau[1]) eine Vorrichtung beschrieben, welche im Wesentlichen darin besteht, dass ein auf einer rotirenden Scheibe befindliches und nach der Rotationsrichtung hin verzerrtes Bild dadurch wieder proportionirt gesehen wird, dass man gleichzeitig vor diesem Bilde eine andere mit einer oder mehreren Spalten versehene Scheibe nach der entgegengesetzten Richtung hin rotiren lässt.

Es beruhen diese Erscheinungen wie bekannt auf der Dauer des Lichteindrucks im Auge, und der folgende einfache Versuch reicht vollkommen hin, sich von den wesentlichsten der hierbei auftretenden Erscheinungen Rechenschaft zu geben.

[1]) *Bull. de l'Acad. de Bruxelles III*, p. 7 und 364. Pogg. Ann. Bd. XXXVII, p. 464. Vergl. auch Helmholtz, Physiologische Optik p. 352.

Es mögen sich auf einem Streifen Papier *AB* eine Reihe gleich weit abstehender Punkte *abcd* befinden. Dicht über diesem Streifen werde ein anderer Streif *CD* mit einem Spalt



S im Sinne des Pfeiles hin und her verschoben. Setzen wir zunächst voraus, es verändere der darunter liegende Streif *AB* nicht seine Lage, so wird man bei der angedeuteten Bewegungsrichtung des Spaltes die einzelnen Punkte der Reihe nach von *a* bis *e* erblicken.

Ist hierbei die Bewegung des Spaltes eine so grosse, dass die Zeit, welche er gebraucht, um von *a* bis *e* zu gelangen, kleiner ist als die Dauer des momentanen Lichteindrucks eines dieser Punkte, so wird man dieselben nicht mehr *nacheinander*, sondern gleichzeitig *nebeneinander* erblicken müssen.

Befindet sich hierbei, wie vorausgesetzt wurde, der Streifen mit den Punkten in Ruhe, so erblickt man durch den bewegten Spalt die Punkte in ihrem wirklichen Abstande. Anders verhält es sich aber bei gleichzeitiger Bewegung der Punkte nach entgegengesetzter Richtung. Man sieht alsdann, je nach der Grösse dieser Bewegung, die Punkte näher zusammenrücken.

Auf diesem Zusammenrücken der Punkte beruhen nun alle Erscheinungen des Plateau'schen Anorthoskops und ähnlicher Vorrichtungen; es mag mir daher gestattet sein, auf diese Fundamentalerscheinung mit wenigen Worten etwas näher einzugehen, um ihren Unterschied von den später anzuführenden Erscheinungen deutlicher hervortreten zu lassen.

Angenommen, es habe der Spalt zu einer bestimmten Zeit mit dem Punkte *c* coincidirt, so dass man momentan hierdurch jenen Punkt erblickte. Während sich nun der Spalt mit gleichförmiger Geschwindigkeit um die Grösse *x* von jenem Coincidenzpunkt aus gerechnet weiter bewegt hat, begegnet er hier dem Punkte *d* und es wird abermals ein

momentaner Lichteindruck auf der Retina hervorgebracht. Denken wir uns die beiden Punkte, an denen diese Coincidenzen stattfinden, auf eine zu der Bewegungsrichtung parallelen Ebene projicirt, so ist der Abstand dieser Punkte gleich dem Wege, welchen der Spalt in der Zwischenzeit zurückgelegt hat, daher gleich x. Ist nun d die constante Entfernung zweier Punkte auf dem Papierstreifen, c die Geschwindigkeit, mit welcher sich derselbe bewegt, und c' die Geschwindigkeit des Spaltes nach der entgegengesetzten Richtung, so hat man die Gleichung

$$\frac{x}{d-x} = \frac{c}{c'}$$

also

$$x = \frac{c\,d}{c+c'}.$$

Setzen wir an Stelle der oben erwähnten Projectionsebene die Netzhaut des Auges, so begreift man, wie ein Bild entstehen muss, in welchem die Punkte auf dem bewegten Streifen Papier näher zusammengerückt erscheinen. Ob man diese Punkte gleichzeitig oder nacheinander erblickt, wird ganz von der Geschwindigkeit des bewegten Spaltes abhängen.

Bewegt man an Stelle der Punkte Figuren hinter dem Spalt, z. B. ein Quadrat oder einen Kreis etc., so erscheinen diese in der Richtung der Bewegung zusammengedrückt oder verkürzt. Also der Kreis als eine Ellipse, das Quadrat, je nach der Bewegungsrichtung; bald als ein Rechteck, bald als ein Rhombus. Alle diese Erscheinungen lassen sich einfach aus dem oben ausführlich besprochenen Versuche mit den Punkten ableiten und beruhen, wie wir gesehen haben, auf der Dauer des Lichteindrucks im Auge. Man könnte daher auch die entstehenden Zerrbilder mit Hülfe einer *Camera obscura* photographiren, wobei natürlich die Schärfe der Contouren wesentlich durch die Feinheit des Spaltes bedingt würde.

Ich habe nun gefunden, dass ähnliche Verzerrungen wie die oben erwähnten auch bei Verschiebung der Figuren hinter einem *ruhenden* Spalte eintreten, und man sieht sogleich, dass alsdann bei ebenfalls ruhendem Auge die Erklärung dieser Erscheinungen nicht aus der Dauer des Lichteindruckes

abgeleitet werden kann. Denn, bewegt man unter diesen Bedingungen irgend eine Figur hinter dem Spalte, so verschieben sich in der Richtung desselben zwei oder mehrere Punkte (oder Linienstücke), welche als solche im ruhenden Auge nur den Eindruck einer Linie von der Form des Spaltes zurücklassen können. Nichtsdestoweniger sieht man deutlich das Zerrbild ganz wie in den vorherbesprochenen Versuchen.

Nimmt man indessen hierbei Bewegungen des Augapfels an, welche denen der hinter dem Spalt bewegten Figur gleichgerichtet, aber langsamer als diese sind, so kommt dasselbe Erklärungsprincip wie für die oben besprochenen Erscheinungen in Anwendung, indem jetzt durch die Bewegung der Netzhaut successiv verschiedene Stellen derselben den Lichteindruck von je zwei ungleich weit entfernten Punkten der bewegten Figur aufnehmen. Durch die Dauer der hierdurch nacheinander entstehenden Lichteindrücke wird ebenfalls eine Figur gebildet, welche in der Richtung der Bewegung zusammengedrückt erscheint. Die Stärke der Verzerrung muss alsdann von der Grösse der supponirten Augenbewegung abhängen, und zwar im umgekehrten Verhältniss zu derselben stehen.

Ehe ich auf die Erklärung, welche ich einer gütigen, schriftlichen Mittheilung des Hrn. Prof. Helmholtz verdanke, näher eingehe, will ich zunächst die hier einschlagenden Versuche mit der Ausführlichkeit beschreiben, welche einen Jeden in den Stand setzt, dieselben ohne Mühe sofort anzustellen.

Man schneide in etwas steifes Papier einen Spalt von ungefähr 2 Millimeter Breite und 40 Millimeter Länge. Alsdann zeichne man auf weissem, ebenfalls etwas steifem Papiere mit tief schwarzen und breiten Contouren einfache Figuren, am besten einen Kreis oder ein Quadrat, und schiebe dann diese Figuren, dicht an dem Spalt anliegend, hinter demselben und senkrecht zu ihm ziemlich schnell hin und her. Bewegt man anfangs den Spalt gleichzeitig nach der entgegengesetzten Richtung, so erblickt man die oben zuerst beschriebenen und erklärten Verzerrungen. Hält man dann den Spalt ruhig und bewegt nur die Figuren hinter demselben in der angedeuteten Weise hin und her, so sieht man dessenungeachtet immer noch die Zerrbilder, und zwar bei einer gewissen Grösse der

Bewegung eine Verkürzung der Dimensionen im Sinne der Bewegungsrichtung.

Eine Verzerrung im entgegengesetzten Sinne tritt jedoch ein, wenn man die Figur (am besten den Kreis) *langsam* hinter dem Spalt hin und her schiebt. Allerdings sieht man dann nicht, wie früher, die Contouren *gleichzeitig*, sondern man gelangt durch die successive im Spalt erblickten Theile des Kreises zu dem Schluss, es bewege sich hinter dem Spalt eine lang gestreckte Ellipse, deren grosse Achse parallel der Bewegungsrichtung liegt. Auf diese Art der Verzerrungen bei langsamer Bewegung der Figur hatte Hr. Prof. Helmholtz die Güte meine Aufmerksamkeit gelegentlich einer Mittheilung zu lenken, welche ich ihm über die Verzerrungen der Bilder bei ruhendem Spalte und schneller Bewegung der Figuren machte.

Dass die Erklärung gerade dieser zuletzt erwähnten Gattung von Zerrbildern eine rein psychologische sein muss, leuchtet ohne weitere Betrachtung ein. Wir sehen z. B. bei einem Kreise, welcher hinter dem Spalt hin und her geschoben wird, nichts weiter als zwei Stückchen des Kreisumfanges, welche sich bald schneller, bald langsamer nähern oder entfernen; indem wir nun die Grösse der Verschiebung überschätzen, schliessen wir auf eine Ellipse, welche sich hinter dem Spalte bewegt.

Woher aber diese Ueberschätzung kommt und welche Bedeutung diejenige Geschwindigkeit habe, bei der wir auf eine Figur schliessen, welche mit der hinter dem Spalt bewegten wirklich übereinstimmt, dies bleibt noch zu erklären übrig.

Weniger evident ist das Erklärungsprincip für die Zerrbilder bei ruhendem Spalt und *schneller* Bewegung der Figur.

Setzt man hierbei keine Augenbewegungen von der oben angedeuteten Art voraus, so bliebe ebenfalls nur das psychologische Erklärungsprincip übrig, indem alsdann auf der Netzhaut durch die bewegten Punkte lediglich die Spur einer geraden Linie von der Form des Spaltes zurückbleiben könnte, und daher das Netzhautbild wesentlich von dem dadurch erzeugten Vorstellungsbilde abweichen würde. Es wird sich also darum handeln, zu untersuchen, ob die besagten Augenbewegungen in der That stattfinden und zum Zustandekommen

der Zerrbilder bei ruhendem Spalt und schneller Bewegung der Figur nothwendig erforderlich sind.

Folgende Umstände scheinen entschieden für die Existenz der Augenbewegungen zu sprechen.

a. Die meisten Personen sehen die Verzerrungen dann erst deutlich eintreten, wenn man anfangs Spalt und Bild gleichzeitig, aber nach entgegengesetzten Richtungen, bewegt. Hat man hierdurch erst eine bestimmte Vorstellung von dem Zerrbilde erlangt, so kann man alsdann auch den Spalt ruhen lassen und nur die Figur bewegen, ohne hierdurch den Effect zu stören. Gleichzeitig ist man sich dann aber auch ganz bestimmter Augenbewegungen bewusst, welche in gleichem Sinne der Bewegung der Figur ausgeführt werden. Diese Bewegungen des Augapfels kann man auch leicht durch einen zweiten Beobachter constatiren lassen.

b. Betrachtet man bei gleichbleibender Geschwindigkeit der Verschiebung die Zerrbilder aus verschiedenen Entfernungen, so findet man, dass im Allgemeinen die Verzerrungen in grosser Nähe stärker sind als in der Entfernung. Je kleiner nämlich die Oscillationen der Augenachsen im Vergleich zur Grösse der scheinbaren Verschiebung sind, desto grösser muss auch die Verzerrung sein. Daher werden beim Betrachten aus grosser Entfernung kleinere Oscillationen des Auges erforderlich sein, um denselben Grad der Verzerrung wie bei grosser Nähe zu erzeugen.

c. Führt man während der Betrachtung der Zerrbilder willkürliche Bewegungen des Kopfes aus, so sieht man hierdurch Aenderungen in den Dimensionen der Zerrbilder eintreten.

Alle diese Umstände sprechen für das Vorhandensein der vorausgesetzten Augenbewegungen, und ich will jetzt einige Versuche anführen, welche nur zeigen sollen, dass unter gewissen Bedingungen diese Bewegungen des Auges zum Zustandekommen der Zerrbilder nicht unumgänglich nothwendig sind.

Fixirt man nämlich eine Marke, etwa einen kleinen Strich, welchen man nicht weit von der Mitte des Spaltes angebracht hat, und beobachtet nun im indirecten Sehfelde die bewegten Linienstücke im Spalte, so ist es mir und anderen Personen,

welche im indirecten Sehen nicht ganz ungeübt sind, trotz des nun ruhenden Auges, möglich, die besagten Zerrbilder wahrzunehmen. Ein anderer Beobachter ist dann auch nicht im Stande, irgend welche Bewegungen am Auge zu erkennen. Ausserdem tritt auch für manche Personen schon bei einer so langsamen Verschiebung eine Verkürzung resp. Zusammendrückung der Figur im Sinne der Bewegungsrichtung ein, dass hierbei schwerlich von einer Dauer des Lichteindruckes die Rede sein kann.

Für diesen Fall nun, wo das Auge ruht, würde die Erklärung der Zerrbilder übereinstimmend sein mit derjenigen, welche oben für die Verzerrungen bei *langsamer* Bewegung gegeben wurde. Nur müsste man annehmen, dass bei schneller Bewegung der Figur die Verschiebungsgrösse *unterschätzt* würde, während sie, wie wir gesehen haben, bei langsamer Bewegung *überschätzt* wird.

Ausserdem müsste bei den Verzerrungen durch schnelle Bewegung die Vorstellung von der hinter dem Spalte bewegten Figur so intensiv werden, dass wir das Erinnerungsbild als ein wirklich auf der Netzhaut vorhandenes betrachten.

Auch der folgende Versuch scheint dafür zu sprechen, dass eine uns unbewusste Combinationsthätigkeit beim Zustandekommen der zuletzt besprochenen Zerrbilder mit im Spiele ist.

Man zeichne einen spitzen Winkel von ungefähr 50 Millimeter Schenkellänge und verschiebe denselben dicht hinter dem ruhenden Spalt, stets senkrecht zu diesem, hin und her, jedoch so, dass weder der Scheitelpunkt noch die Enden der Schenkel den Spalt passiren.

Mir und den meisten anderen Personen, denen ich diesen Versuch zeigte, ist es alsdann nicht möglich, die bewegten Linienstücke zu zwei convergirenden Linien zu combiniren, sondern wir sehen einfach die durch den Spalt erblickten Linienstücke in demselben hin- und herrücken. Der Effect ändert sich aber sofort, sobald man die Verschiebung vergrössert, so dass entweder die Endpunkte der Schenkel oder der Scheitelpunkt den Spalt passiren. Alsdann erblickt man deutlich einen weit weniger spitzen resp. stumpfen Winkel mit

viel kürzeren Schenkeln, als die hinter dem Spalt verschobene Figur hat. Das Merkwürdige hierbei ist der Umstand, dass unsere Combinationsthätigkeit sofort die beiden hin und her bewegten Linien zu einem Gesammtbilde vereinigt, sobald die hierzu erforderlichen Momente ausreichend sind. Im vorliegenden Falle genügt hierzu die Wahrnehmung des Scheitelpunktes oder der Enden der beiden Schenkel.

Die hier beschriebenen Versuche können theils durch die Form und Anzahl der Spalte, theils durch Geschwindigkeitsänderungen mannigfach modificirt werden. Wahrhaft fruchtbringend versprechen indessen diejenigen Versuche zu werden, welche auf zweckmässige Weise die Geschwindigkeit der Verschiebung und die Grösse der Verzerrung zu messen gestatten.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass auch theilweise Verzerrungen eintreten, wenn man eine Figur, z. B. einen Kreis oder ein Quadrat, an irgend einer Kante, z. B. der eines Bogens Papier, schnell hin und her schiebt, so dass die Figur abwechselnd verschwindet und wieder zum Vorschein kommt. Ob auch hierbei bestimmte Augenbewegungen zur Erzeugung der genannten Verzerrungen erforderlich sind, wage ich vorläufig noch nicht zu entscheiden.

Leipzig, im October 1862.

Ueberblickt man das durch die vorstehend beschriebenen Erscheinungen charakterisirte Gebiet von Thatsachen, welche uns mit sehr einfachen Hülfsmitteln *quantitative Bestimmungen über die Resultate von unbewussten Verstandesoperationen* zu sammeln gestatten, so eröffnet sich hier die Aussicht zur Begründung und Entwickelung einer Experimentalpsychologie.

Während die Untersuchungen von E. H. Weber[1]) und Fechner[2]) zuerst die experimentellen Fundamente zur Begründung einer *psychophysischen Statik* auf Grund eines allgemeinen Maassprincips geliefert haben, eröffnen uns die obigen Untersuchungen die Aussicht zur experimentellen Begründung

[1]) Vergleiche die oben citirten Abhandlungen von E. H. Weber.

[2]) Fechner, Elemente der Psychophysik, Leipzig 1860.

einer *psychophysischen Dynamik.* Die deductive Behandlung des auf diese Weise durch zahlreiche statistische Beobachtungsresultate gesammelten Materials wird besonders die mathematischen Hülfsmittel der Wahrscheinlichkeitsrechnung in Anspruch zu nehmen haben, so dass z. B. direct die Sicherheit einer erwarteten Beziehung durch die in der Wahrscheinlichkeitstheorie gegebenen Ausdrücke bestimmt und mit den Beobachtungen verglichen werden kann. Hieraus wird sich dann auch in geeigneter Weise die *Dauer einer psychischen Elementaroperation* sowie andere Constanten bestimmen und ihre Abhängigkeit von den physischen und psychischen Bedingungen des Individuums ermitteln lassen.

Möchten die auf dem Gebiete einer solchen Experimentalpsychologie ermittelten Gesetze dereinst bei ihrer *bewussten* Anwendung auf die Gesellschaft von ebenso grossem Nutzen sein, wie die aus der Experimentalphysik abgeleiteten Gesetze für die physische Vervollkommnung der menschlichen Existenz.

Zur Theorie der Aufmerksamkeit in ihrer Beziehung zu physiologischen Processen.

Um die Unabhängigkeit meiner Theorie der oben S. 178 mitgetheilten optischen Täuschung von *Augenbewegungen* auch *theoretisch* zu begründen, bemerkte ich p. 410 ff. Folgendes:

„Die Augenbewegungen *begleiten* beim Sehen unter normalen Verhältnissen *reflectorisch* den Process der successive auf andere Punkte gerichteten Aufmerksamkeit, ähnlich wie ich meinen Arm nach einem Gegenstande ausstrecke, auf den ich *zuvor* meine Aufmerksamkeit gerichtet habe."

„Man kann sich von der Trennung dieser beiden Vorgänge auch sehr leicht an einem Nachbilde überzeugen, welches trotz seiner constanten Lage auf der Netzhaut und des dadurch eliminirten Einflusses der Augenbewegungen, in allen seinen Einzelheiten willkürlich vermöge der successiv auf sie gerichteten Aufmerksamkeit durchwandert werden kann."

Es freut mich, diese Anschauung von der Trennung dieser beiden Processe durch eine mir soeben zu Gesicht kommende Abhandlung von Hrn. N. Baxt „*Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt*" bestätigt zu sehen.

Diese Abhandlung wurde am 8. Juni 1871 der Berliner Akademie der Wissenschaften von Hrn. Helmholtz mit erläuternden Bemerkungen vorgetragen, welche ausserdem für meine ganze Theorie dadurch ein ausserordentlich hohes Interesse gewinnen, als sie einerseits zeigen, wie die Zahl der

psychischen Elementaroperationen mit der Complication der wahrzunehmenden räumlichen Verhältnisse wachsen muss, um uns dieselben zum Bewusstsein zu bringen, andererseits dadurch, dass sie uns von der ungemein grossen Schnelligkeit einer *einzelnen psychischen Elementaroperation* eine Vorstellung geben.

Die Arbeit wurde im Laboratorium zu Heidelberg ausgeführt und befindet sich abgedruckt in den Monatsberichten der Berliner Akademie Juni 1871, p. 333—334.

Hr. Helmholtz bemerkt:

(333) „Da es nun vielfaches Interesse hat zu ermitteln, welche Zeit für das Bewusstwerden eines mehr oder minder zusammengesetzten Gesichtsbildes nöthig ist, so veranlasste ich Herrn N. Baxt seine zeitmessenden Versuche, über die ich schon früher der Akademie berichtet habe, auch nach dieser Richtung hin auszudehnen.

Das positive Nachbild kann man zwar direct nicht auslöschen, aber man kann es durch einen neu eintretenden mächtigen Lichteindruck so übertäuben, dass es seinen Werth für die Wahrnehmung verliert. Die Versuche wurden ausgeführt mit einem von mir construirten und schon früher von Hrn. S. Exner[1]) beschriebenen *Tachistkope.*“

(334) „Als Beispiel citire ich einige Resultate einer so ausgeführten Versuchsreihe. Der primäre Eindruck dauerte 0.0129 Sec., der zweite, der nach einer Pause von veränderlicher Länge eintrat, um den ersten auszulöschen, 0.055 Sec. Das Object bestand aus einer Druckschrift, von der etwa drei Buchstaben zugleich sichtbar wurden. Wurde in diesem Falle der erste Eindruck $\frac{1}{50}$ Sec., nachdem er begonnen hatte, wieder ausgelöscht, so war durchaus nichts von ihm zu erkennen. Bis zu $\frac{1}{30}$ Sec. Dauer waren zwar undeutliche Spuren gesehener Objecte wahrnehmbar, ohne dass aber einer der Buchstaben zu errathen war. Wurde die Dauer grösser als $\frac{1}{30}$ Sec., so konnte der Beobachter von den Buchstaben desto mehrere und diese desto deutlicher erkennen, je länger er das Nachbild ungestört

[1]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. LVIII, Abth. 2, 1868.

bestehen liess. Endlich bei einer Dauer von $\frac{1}{13}$ Sec. war kein Unterschied mehr zu bemerken, ob nun das auslöschende Licht eintrat oder ganz weggelassen wurde.

In sehr auffallender Weise zeigte sich übrigens hierbei der Einfluss verschiedener Figuren, welche als Objecte benutzt wurden, je nachdem sie mehr oder weniger bekannt, einfacher oder verwickelter waren. Bei einer einfachen Ellipse war der Eindruck vollständig da in $\frac{1}{20}$ Sec., so dass Eintritt oder Nichteintritt des auslöschenden Lichtes gleichgültig wurde. Dagegen bei der verwickelteren Lissajou'schen Curve für die Schwingungen der Quinte wurde etwa vier mal so viel Zeit, nämlich 0''.2085 gebraucht."

Zum Schlusse bemerkt Hr. Helmholtz bezüglich eigener früherer Versuche, deren auch theilweise schon in der physiologischen Optik p. 741 gedacht ist, Folgendes:

„Ich selbst erlaube mir noch aus eigenen früheren Beobachtungen, die ich bei Beleuchtung mit dem elektrischen Funken angestellt habe, Einiges hinzuzufügen.

Wenn man gedruckte Zeilen vor sich hat, und die Aufmerksamkeit nicht absichtlich auf einen bestimmten Theil des Sehfeldes richtet, erkennt man bei jedem Funken bald hier, bald dort einzelne Gruppen von Buchstaben. *Dabei ist es sehr sonderbar, dass zuweilen mitten aus einem Worte, welches man liest, ein Buchstabe fehlt, oder dass man auch wohl von einzelnen Buchstaben nur einen Strich sieht, den andern nicht.* [1])

[1]) Durch die obige Bemerkung fühle ich mich veranlasst, hier eine Beobachtung mitzutheilen, welche ich bisher für eine zu unsichere und, weil nie willkürlich hervorzurufende, auch zu seltene Erscheinung hielt, um sie als Thatsache betrachten zu können.

Ich sehe nämlich zuweilen beim Lesen einen einzelnen Buchstaben mitten in einem Worte plötzlich verkehrt, und wenn ich, in der Meinung, es sei ein Fehler des Druckes, denselben fixire, kehrt er sich um und liefert mir den Beweis, dass ich mich getäuscht habe. Es geht dieser Process aber so ausserordentlich schnell vor sich, dass schon beim ersten Bewusstwerden des vermeintlichen Druckfehlers die dadurch erregte Aufmerksamkeit den Irrthum berichtigt.

In der That, wenn das Aufrechtsehen der Objecte sowie ihre Projection nach aussen schon durch unbewusste Analogieschlüsse in uns zu

Ich hatte bei meinen Versuchen immer einen dauernd hellen Punkt im dunklen Felde vor mir, den ich als Fixationspunkt benutzte. Dabei fand ich es möglich, *ohne diesen Fixationspunkt zu verlassen,* die Aufmerksamkeit schon vor der Beleuchtung durch den Funken auf diesen oder jenen Theil des dunklen Feldes hinzurichten, und dann sah ich, was dort erschien.

Es scheint mir dies eine Thatsache von grosser Wichtigkeit zu sein, weil sie zeigt, dass das, was wir das willkürliche Richten der Aufmerksamkeit nennen, eine von Bewegungen der äusseren beweglichen Theile des Körpers unabhängige Veränderung in unserem Nervensystem ist, wodurch Reizungszustände gewisser Fasern vorzugsweise zum Bewusstsein gelangen."

Man sieht also, dass dies Resultat vollkommen die oben S. 210 von mir in folgenden Worten ausgesprochenen Vermuthungen bestätigt:

„Aus unten näher anzuführenden Versuchen, halte ich es aber für möglich, wenn nicht wahrscheinlich, dass parallel mit diesem psychischen Process (dem Richten der Aufmerksamkeit) stets an derjenigen Stelle der Retina, auf welche die Aufmerksamkeit gerichtet ist, eine Steigerung der Erregbarkeit eintritt, so dass mit dem Fortwandern der Aufmerksamkeit über verschiedene Theile eines Netzhautbildes gleichzeitig ein solches Fortwandern des Maximums der Erregbarkeit stattfindet."

„Es würde hierdurch die Schnelligkeit jener unbewussten psychischen Processe nicht nur von den Eigenschaften des *Centralorganes*, sondern gleichzeitig auch von denjenigen der percipirenden *Endorgane*, d. h. der *Nervenfasern der Retina* abhängen, ähnlich, wie die Schnelligkeit der Fingerbewegungen beim Clavierspiel nicht nur von der Perception der vorliegenden Noten *im Gehirn,* sondern auch von der Gelenkigkeit und *Beweglichkeit der Finger* abhängt."

Stande kommt, so wäre es denkbar, dass durch irgend welche Störungen des Reflexmechanismus, an welchen jene unbewussten psychischen Vorgänge geknüpft sind, auch die davon abhängigen Wahrnehmungen der räumlichen Beziehungen der Objecte alterirt werden könnten.

Uebrigens wäre es sehr interessant die Versuche des Hrn. Baxt bei verschiedenfarbigem Lichte zu wiederholen. Sind dann die rothempfindenden Fasern träger als die andern, so würde im rothen Licht unter übrigens gleichen Umständen, eine grössere Zeitdauer zur Wahrnehmung der räumlichen Verhältnisse ein und desselben Objectes erforderlich sein und hierdurch die oben (S. 214) ausgesprochene Vermuthung über die Ursache der geringeren pseudoskopischen Ablenkung paralleler Linien im rothen Lichte unterstützt werden.

Immanuel Kant und seine Verdienste um die Naturwissenschaft.

Das gegenwärtige Schlusscapitel meiner Untersuchungen steht in einer gewissen Beziehung zu dem wesentlichen Inhalte der Vorrede.

Man ist allgemein geneigt, die Fähigkeit und Gewandtheit in mathematischen Operationen und ihrer erfolgreichen Anwendung auf Mechanik und Physik, als das Zeichen eines in jeder Beziehung scharfen und logisch richtigen Denkens zu betrachten. Dass dieser Glaube auf einer Illusion beruht und dass vielmehr der scharfsinnigste mathematische Physiker, wie z. B. Sir William Thomson, in den ersten Principien der Erkenntnisstheorie gänzlich unbewandert sein kann, dafür ist in der Vorrede in umfassender Weise der inductive Beweis geliefert.

Es kommt diese Illusion daher, dass man unwillkürlich auf diejenigen, welche sich die Fähigkeit und Gewandtheit in der Anwendung eines bewunderungswürdig eingerichteten Instrumentes angeeignet haben, den Scharfsinn derjenigen überträgt, welche die Idee zu jenem Instrumente concipirten und dasselbe zur weiteren Ausbildung und Vervollkommnung der Nachwelt überlieferten. Ein solch bewunderungswürdiges Instrument ist z. B. der Infinitesimalcalcul. Aber Newton und Leibniz, welche die Idee zu diesem Instrumente concipirten, waren eminent philosophisch angelegte Naturen.

Die bei ihnen ursprünglich bewussten Verstandesoperationen verwandeln sich bei häufiger Ausübung allmälig in unbewusste Operationen, neben denen dann die bewusste Verstandesthätigkeit wegen mangelhafter Uebung allmälig verkümmern kann. Durch dieses eigenthümliche Verhältniss

ist daher die Mathematik in ihrer Anwendung auf die Naturwissenschaft nicht nur ein erfolgreiches Instrument des Geistes geworden, sondern sie hat sich nicht minder als ein bequemes Mittel zur Befriedigung der Eitelkeit für diejenigen erwiesen, welche durch die Gewandtheit in der Handhabung des Instruments gleichsam noch auf Kosten des Ruhmes und des Scharfsinns seiner Erfinder zu leben für gut finden.

Es ist dann kein Wunder, dass für solche Köpfe, ehe sie zu inductiven Verallgemeinerungen auf Grund von beobachteten Thatsachen schreiten, die Fülle des aufgespeicherten Materiales einen derartigen Umfang erreichen muss, dass die Arbeit von Generationen hierzu erforderlich ist. Allein:

„Die Kunst ist lang und kurz ist unser Leben.“

Soll daher für die gegenwärtige Entwickelungsphase der cultivirten Menschheit die Hoffnung überhaupt nicht aufgegeben werden, den Gipfel der Erkenntniss zu erreichen oder ihm wenigstens beträchtlich näher zu kommen, so muss in Zukunft bei der Ansammlung des inductiven Materials eine bedeutend grössere Oeconomie eintreten, um da nicht unnütze Zeit auf Vermehrung von Beobachtungen zu verwenden, wo aus dem vorhandenen Materiale bereits Resultate gewonnen, oder andere wichtige Probleme mit geringerem Zeitaufwande gelöst werden können.

Um nun aber auch für diejenigen, welche sich mit den obigen Deductionen nicht einverstanden erklären sollten, den inductiven Beweis zu liefern, dass bei schärferer Entwickelung der Verstandesoperationen, schon auf Grund eines viel geringeren Materiales von Beobachtungen, Schlüsse und Folgerungen über causale Beziehungen in der Natur abgeleitet werden können, habe ich hier die wesentlichsten Resultate der von Kant vor mehr als 100 Jahren deductiv abgeleiteten Erscheinungen zusammengestellt, welche die Gegenwart zum Theil auf Grund genauerer Beobachtungen und mathematischer Entwickelungen, zum Theil durch vollkommen identische Deductionen als Wahrheiten erkannt hat.

Selbstverständlich kann es mir nicht entfernt in den Sinn kommen, aus einer derartigen Zusammenstellung irgend welche bewusste Beziehung zwischen den gegenwärtigen exacten

Forschern und den deductiven Resultaten KANT's zu folgern. Dass wir es aber hierbei nicht nur mit einer blossen Divinationsgabe oder unbewussten Anticipition des Zukünftigen zu thun haben,[1]) dafür spricht einerseits die grosse Fülle der Uebereinstimmungen, andrerseits aber auch der vollkommen identische Weg, auf welchem KANT zu seinen Resultaten gelangte.

Conceptionen, auf denen exacte Forscher der Gegenwart das stolze Gebäude ihres wissenschaftlichen Ruhmes erbaut haben, werden wir in bewunderungswürdiger Uebereinstimmung bis in die kleinsten Details bei KANT wiederfinden und zwar

[1]) Eine solche Divinationsgabe, d. h. die Fähigkeit durch unbewusste Verstandesoperationen zu Vorstellungen und Resultaten zu gelangen, welche eine viel spätere Zeit erst auf dem Wege bewusster Verstandesthätigkeit zu reproduciren berufen ist, hat KEPLER in eminenter Weise besessen.

Ich glaube, man kann, ohne sich dem Vorwurfe der Spitzfindigkeit auszusetzen, behaupten, dass seine rastlosen und umständlichen Bemühungen, die Abstände und räumlichen Beziehungen der Planeten zur Sonne, ja sogar ihre Bewegungen mit den geometrischen Eigenschaften der einfachsten stereometrischen Gebilde in Zusammenhang zu bringen, als die dunkel aber tief empfundene Ueberzeugung von dem empirischen Ursprunge der Eigenschaften des Raumes und ihrer Bedeutung für unsere Naturerklärung aufgefasst werden können.

Erst unserer Zeit war es vorbehalten, durch die genialen Untersuchungen RIEMANN's jene Ahnung aus dem Bereiche der unbewussten Verstandesoperationen in die Continuität des wissenschaftlichen Erkenntnissprocesses als ein Resultat des bewussten Denkens erhoben zu sehen.

Ebenso werden sich die mit so grosser Ueberzeugung von KEPLER entwickelten Lehren von den magnetischen Beziehungen der Weltkörper, von der an der Oberfläche der Sonne von Westen nach Osten strudelartig kreisenden Flüssigkeit und noch manches Andere als wissenschaftlich begründete Glieder in der Kette bewusster Verstandesoperationen der Zukunft enthüllen. Darin gerade besteht der Grundzug und die fundamentale Eigenschaft genialer Naturen, dass sich bei ihnen unter dem Einflusse der Sehnsucht und inbrünstigen Liebe zur Wahrheit durch natürliche Züchtung das Gebiet ihrer unbewussten Verstandesoperationen erweitert, wodurch sie befähigt werden, schon aus wenigen Beobachtungsdaten unbewusst Resultate zu anticipiren, welche der normal organisirten Mitwelt als Träumereien und unvermittelte Schlussfolgerungen erscheinen. Es ist dies aber genau derselbe Process, durch welchen ein DAHSE im Gebiete des Zählens und Rechnens befähigt war, das für uns vollkommen Unbegreifliche zu leisten.

in Arbeiten, die den ersten Früchten seines durchdringenden Scharfsinnes, dem 31. Jahre seines Lebens beigezählt werden müssen!

Während also in der Vorrede der Glaube an die wissenschaftliche Unfehlbarkeit mathematisch-physikalischer Köpfe inductiv als eine Illusion erwiesen worden ist, soll der heranwachsenden Generation der Naturforscher das ihnen eingeimpfte Vorurtheil gegen alles was Philosophie heisst genommen und ihnen ebenfalls inductiv der verloren gegangene Glaube an die Fruchtbarkeit und Nothwendigkeit einer rationellen philosophischen Ausbildung auch für die Fortschritte in den Naturwissenschaften wieder ans Herz gelegt werden.

Als erste Frucht eines solchen wieder erwachenden Glaubens wird sich dann auch eine kräftige Reaction gegen das Versinken in einen unwürdigen Materialismus des Lebens einstellen und die edle und reine Begeisterung für die Wahrheit wird die Verstandeskräfte wieder zu derjenigen Höhe bei den Vertretern der exacten Forschung erheben, welche sie befähigt, die Continuität der Gesammtheit aller wissenschaftlichen Bestrebungen anzuerkennen.

Kant gibt uns jedoch nicht nur ein glänzendes Beispiel durch seine Leistungen auf dem Gebiete der Naturforschung, sondern gleichzeitig auch ein schönes Bild derjenigen Charaktereigenschaften, unter deren schützendem Einflusse der lautere Trieb zur Wahrheit und die unverwelkliche Frische der Verstandesoperationen bis in das höchste Alter die Quellen reiner und erhebender Freuden werden.

Möge daher hier zunächst ein kurzer Abriss seines Lebens mit besonderer Rücksicht auf die soeben erwähnten Umstände als Einleitung für das Folgende der Beachtung des Lesers empfohlen sein.[1])

Immanuel Kant wurde am 22. April 1724 zu Königsberg in der Provinz Preussen geboren. Sein Vater betrieb dort

[1]) Die folgenden Mittheilungen sind meistens wörtlich der Biographie Kant's im 12. Bande der von Rosenkranz und Schubert herausgegebenen Gesammtausgabe der Werke Kant's entnommen.

das Sattlerhandwerk.[1]) In dem elterlichen Hause war die Erziehung streng fromm, sie war abhängig von dem Einflusse des damals in Königsberg herrschenden milden Pietismus,

[1]) Der Vater KANT's hiess JOHANN GEORGE CANT. Auch KANT bediente sich Anfangs noch dieser Schreibweise, wie er gegen HASSE äusserte: er habe sie aber aus Verdruss, weil Einige den ersten Buchstaben in seinem Namen wie ein Z ausgesprochen, mit K vertauscht.

Als KANT seine europäische Berühmtheit erlangt hatte und ausserdem in den Ruf eines vermögenden Mannes gekommen war, meldeten sich Namensverwandte aus mehreren Ländern, namentlich aus Schweden, und wollten ihm ihre Vetterschaft gegen baare Geldanleihen aufdringen. Ja sogar sein eigener Vater, der zwar in der Nähe von Memel geboren, aber seit seinen Lehrjahren niemals Königsberg verlassen hatte, sollte Schwedischer Unterofficier gewesen und nur nach Deutschland als Militär gekommen sein. Bei dieser Gelegenheit äusserte sich KANT selbst über den Ursprung seiner Familie, und wies nach, dass seine Vorfahren aus Schottland stammen. (l. c. p. 14.)

Man könnte hierin eine Beziehung zu der von THOMAS BUCKLE aufgestellten Behauptung erblicken, dass der Schottische Geist in eminenter Weise deductiv angelegt sei. BUCKLE bemerkt hierüber (I. 210) Folgendes, indem er zunächst die Amerikaner als inductiv den Deutschen als deductiv gegenüberstellt:

„Nun sind die beiden Extreme dieser Verschiedenheit offenbar Deutschland und die Vereinigten Staaten; die Deutschen sind vorzugsweise deductiv, die Amerikaner inductiv. Aber Deutschland und Amerika sind in mancher andern Hinsicht so schroff entgegengesetzt, dass ich es für nützlich gehalten habe, die Wirkungen des deductiven und inductiven Geistes in Ländern zu studiren, zwischen denen eine genauere Analogie existirt." . . . „Eine solche Gelegenheit bietet sich in der Geschichte von Schottland im Vergleich mit der von England. Hier haben wir zwei Grenzvölker, welche dieselbe Sprache sprechen, dieselbe Literatur lesen und durch dieselben Interessen verbunden sind. *Und dennoch ist es eine Wahrheit, welche unbeachtet geblieben zu sein scheint, die ich aber vollständig im Einzelnen nachweisen werde, dass bis zu den letzten 30 oder 40 Jahren der Schottische Geist sogar mehr und vollständiger deductiv gewesen ist als der Englische inductiv. Diese Neigung des Englischen Geistes zur Induction und die fast abergläubische Ehrfurcht, womit wir daran festhalten*, ist mit Bedauern von wenigen, und von sehr wenigen unserer ausgezeichnetsten Männer hervorgehoben worden. Auf der andern Seite bedienten sich in Schottland, besonders während des 18. Jahrhunderts, die grossen Denker fast ohne Ausnahme der deductiven Methode." Also auch BUCKLE scheint zu glauben, dass beide Methoden nur coordinirt sind.

dem Vater und Mutter in treuer Ergebenheit anhingen und dessen strengere Anforderungen sie nicht blos mit dem Munde bekannten, sondern auch in ihrem Leben als strenge Richtschnur zum Handeln überall wählten. Kant sprach sich einst selber in folgender Weise über dies Verhältniss seiner Eltern aus (l. c. p. 16):

„Waren auch die religiösen Vorstellungen der damaligen Zeit und die Begriffe von dem, was man Tugend und Frömmigkeit nannte, nichts weniger als deutlich und genügend, so fand man doch wirklich die Sache. Man sage dem Pietismus nach, was man will, genug die Leute, denen es ein Ernst war, zeichneten sich auf eine ehrwürdige Weise aus. Sie besassen das Höchste, was der Mensch besitzen kann, jene Ruhe, jene Heiterkeit, jenen inneren Frieden, der durch keine Leidenschaft beunruhigt wurde. Keine Noth, keine Verfolgung setzte sie in Missmuth, keine Streitigkeit war vermögend, sie zum Zorn und zur Feindschaft zu reizen. Mit einem Worte, auch der blosse Beobachter wurde unwillkürlich zur Achtung hingerissen."

Nach solcher Herzensergiessung fügte Kant noch gern andere Charakterzüge seiner Eltern hinzu, die sowohl ebenso seine kindliche Liebe als die reine Gesinnung jener bezeugten.

Im 10. Lebensjahre (1733) wurde er, in der Absicht ihn nach dem Wunsche der Mutter dem Studium der Theologie zuzuführen, dem Collegium Fridericianum übergeben, dessen Leitung damals dem allgemein im Rufe des Pietismus stehenden Dr. F. A. Schultz übertragen worden war. Kant besuchte diese Anstalt 7 Jahre lang. Ueber den hier empfangenen Unterricht in der Mathematik und Logik konnte Kant in seinen späteren Jahren nicht ohne Lachen sprechen.

Zu seinem ehemaligen Mitschüler Cunde äusserte er einmal: „Diese Herren konnten wohl keinen Funken, der in uns zum Studium der Philosophie oder Mathese lag, zur Flamme bringen." „Ausblasen konnten sie ihn wohl", erwiderte der sehr ernste Cunde.

Ehe Kant noch seine Schulbildung vollendet hatte, verlor er seine Mutter am 18. December 1737. Er betrauerte ihren Tod mit der innigsten Wehmuth. Sie scheint ihre

zärtliche mütterliche Liebe besonders diesem Sohne gewidmet zu haben. Oft führte sie ihn in die freie Natur und machte ihn auf diesen Spaziergängen auf allerlei Erscheinungen der Natur aufmerksam und versuchte sie in herzlicher Zusprache von der wunderbaren Macht Gottes zu erklären. (l. c. p. 17.)

Zu Michaelis 1740, also noch vor seinem zurückgelegten 17. Jahre, bezog er die Universität seiner Vaterstadt, anfänglich in der Absicht Theologie zu studiren, wohl auch von dem Gedanken geleitet, dadurch am besten das Andenken seiner geliebten Mutter zu ehren. „Die damalige gute Gewohnheit der Studirenden brachte es mit sich, dass sie, bevor sie mit Ernst die Vorlesungen der von ihnen gewählten Berufsfächer besuchten, in dem ersten Semester, wohl auch in den b e i d e n ersten Semestern, nur ausschliesslich mit Vorlesungen aus der philosophischen Facultät sich beschäftigten.“ (p. 26.)

Kant wählte dazu gerade die Mathematik und Philosophie, weil er in diesen noch fast nichts gelernt zu haben glaubte, während für sein Lieblingsfach, die Philologie, damals sehr schlecht auf der Universität gesorgt war.

Als sein Vater am 24. März 1746 starb, trübten sich seine materiellen Verhältnisse derart, dass er sich genöthigt sah, sich dem Hauslehrerleben zu widmen, was er nicht weniger als 9 Jahre zu thun gezwungen war. Er schrieb eigenhändig in die Hausbibel zu den dort schon gesammelten Familiennachrichten: „den 24. März ist mein liebster Vater durch einen seligen Tod abgefordert worden. Gott, der ihm in diesem Leben nicht hat viel Freude geniessen lassen, lasse ihm dafür die ewige Freude zu Theil werden.“

Die letzte Hauslehrerstelle, welche er bekleidete, war diejenige in der Familie des Grafen Kayserling zu Rautenburg.

Mit dem Wintersemester 1755 begann er die Reihe seiner akademischen Vorlesungen über Mathematik und Physik, und trug sogar mit theilnehmendem Interesse die Lehren von der Fortification und Pyrotechnik vor. Diese Vorträge liess er in den ersten 10 Jahren in regelmässiger Folge neben den philosophischen fortgehen.

Seine schriftstellerische Thätigkeit hatte unterdessen ausser mit einigen kleineren Abhandlungen in den Königsberger Nachrichten und einigen Programmen zur Ankündigung seiner halbjährlichen Vorlesungen, in einer sehr bemerkenswerthen Weise, mit der Veröffentlichung der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels“ (1755) begonnen.

Kant selbst legte einen solchen Werth auf diese Schrift, dass er von ihrer öffentlichen Bekanntmachung die günstigsten Erwartungen für seine Anstellung bei der Universität hegte. Er dedicirte sie deshalb seinem Landesherrn, Friedrich dem Grossen, „welchen Schritt er bei seinem sonstigen bescheidenen Zurücktreten im öffentlichen Leben gewiss nicht gewagt haben würde, wenn er nicht in dieser selbständigen Forschung eine würdige Empfehlung für seine Leistungen erblickt hätte.“[1])

Auch am Abende seines Lebens hatte er sein Urtheil über diese Schrift nicht geändert, wie er dies bei der Uebersetzung von W. Herschel's Abhandlungen über den Bau des Himmels durch Gensichen bethätigte (1791), welcher

[1]) Der Wortlaut jener Dedication ist folgender:

„Allerdurchlauchtigster, grossmächtigster König.
Allergnädigster König und Herr!

Die Empfindung der eigenen Unwürdigkeit und der Glanz des Thrones können meine Blödigkeit nicht so kleinmuthig machen, als die Gnade, die der allerhuldreichste Monarch über alle seine Unterthanen mit gleicher Grossmuth verbreitet, mir Hoffnung einflösst, dass die Kühnheit, der ich mich unterwinde, nicht mit ungnädigen Augen werde angesehen werden. Ich lege hiermit in allerunterthänigster Ehrfurcht eine der geringsten Proben desjenigen Eifers zu den Füssen Ew. Königlichen Majestät, womit Höchst Dero Academien durch die Aufmunterung und den Schutz ihres erleuchteten Souverains, zur Nacheiferung anderer Nationen in den Wissenschaften angetrieben werden. Wie beglückt würde ich sein, wenn es gegenwärtigem Versuche gelingen möchte, den Bemühungen, womit der niedrigste und erfurchtsvollste Unterthan unausgesetzt bestrebt ist, sich dem Nutzen seines Vaterlandes einigermassen brauchbar zu machen, das allerhöchste Wohlgefallen seines Monarchen zu erwerben. Ich ersterbe in tiefster Devotion

Ew. Königlichen Majestät

Königsberg, d. 14. März 1755.

allerunterthänigster Knecht
der Verfasser.“

er einen authentischen Auszug aus diesem seinem Jugendwerke anhängen liess.[1])

In der That, wie gross die Zuversicht KANT's zur Wahrheit seines Entwurfes war, wie tief und zugleich wie vollkommen mit den Principien einer rationellen Naturforschung entsprechend er seine Aufgabe erfasst hatte, das geht am deutlichsten aus der Vorrede zu jener Abhandlung hervor.

Nachdem er die Einwürfe, die man vom Standpunkte der Religion gegen seine Anschauungen erheben könnte, glänzend und geistvoll widerlegt hat, fährt er folgendermassen fort:

> (p. 52—55) „Ich habe die Schwierigkeiten, die von Seiten der Religion meine Sätze zu bedrohen schienen, hinwegzuräumen gesucht. Es gibt einige nicht geringere in Ansehung der Sache selber. Wenn es gleich wahr ist, wird man sagen, dass Gott in die Kräfte der Natur eine geheime Kunst gelegt hat, sich aus dem Chaos von selber zu einer vollkommenen Weltverfassung auszubilden, wird der Verstand des Menschen, der bei den gemeinsten Gegenständen so blöde ist, in so grossem Vorwurfe die verborgenen Eigenschaften zu forschen vermögend sein? Ein solches Unterfangen heisst eben so viel als wenn man sagte: gebt mir nur Materie, ich will Euch eine Welt daraus bauen. Kann Dich die Schwäche Deiner Einsichten, die an den geringsten Dingen, welche Deinen Sinnen täglich und in der Nähe vorkommen, zu Schanden wird, nicht lehren, dass es vergeblich sei, das Unermessliche und das, was in der Natur vorging, ehe noch eine Welt war, zu entdecken. Ich vernichte diese Schwierigkeit, indem ich deutlich zeige, dass eben diese Untersuchung unter allen, die in der Naturlehre aufgeworfen werden können, diejenige sei, in welcher man am leichtesten und sichersten bis zum Ursprunge gelangen kann. Ebenso wie unter allen Aufgaben der Naturforschung keine mit mehr Richtigkeit und Gewissheit aufgelöst worden, als die wahre Verfassung des Weltbaues im Grossen, die Gesetze der Bewegungen und

[1]) Vergl. ROSENKRANZ Geschichte der KANT'schen Philosophie p. 131—135.

das innere Triebwerk der Umläufe aller Planeten; als worin die NEWTON'sche Weltweisheit solche Einsichten gewähren kann, dergleichen man sonst in keinem Theile der Weltweisheit antrifft; eben also, behaupte ich, sei unter allen Naturdingen, deren erster Ursache man nachforscht, der Ursprung des Weltsystems und die Erzeugung der Himmelskörper, sammt den Ursachen ihrer Bewegungen, dasjenige, was man am ersten gründlich einzusehen hoffen darf. Die Ursache hiervon ist leicht zu ersehen. Die Himmelskörper sind runde Massen, also von der einfachsten Bildung, die ein Körper, dessen Ursprung man sucht, nur immer haben kann. Ihre Bewegungen sind gleichfalls unvermischt. Sie sind nichts als eine freie Fortsetzung eines einmal eingedrückten Schwunges, welcher, mit der Attraction des Körpers im Mittelpunkte verbunden, kreisförmig wird. Ueberdies ist der Raum, darin sie sich bewegen, leer, die Zwischenweiten, die sie von einander absondern, ganz ungemein gross, und also Alles sowohl zur unverwirrten Bewegung, als auch zur deutlichen Bemerkung derselben auf das deutlichste auseinandergesetzt. Mich dünkt, man könne hier in gewissem Verstande ohne Vermessenheit sagen: gebt mir Materie, ich will eine Welt daraus bauen! das ist, gebt mir Materie, ich will Euch zeigen, wie eine Welt daraus entstehen soll. Denn wenn Materie vorhanden ist, welche mit einer wesentlichen Attractionskraft begabt ist, so ist es nicht schwer, diejenigen Ursachen zu bestimmen, die zu der Einrichtung des Weltsystems, im Grossen betrachtet, haben beitragen können. Man weiss, was dazu gehört, dass ein Körper eine kugelrunde Figur erlange; man begreift, was erfordert wird, dass freischwebende Kugeln eine kreisförmige Bewegung um den Mittelpunkt anstellen, gegen den sie gezogen werden. Die Stellung der Kreise gegen einander, die Uebereinstimmung der Richtung, die Excentricität, Alles kann auf die einfachsten und mechanischen Ursachen gebracht werden, und man darf mit Zuversicht hoffen, sie zu entdecken, weil sie auf die leichtesten und deutlichsten Gründe gesetzt werden können. Kann man aber wohl von den geringsten Pflanzen

oder einem Insecte sich solcher Vortheile rühmen? Ist man im Stande zu sagen: gebt mir Materie, ich will euch zeigen, wie eine Raupe erzeugt werden könne? Bleibt man hier nicht bei dem ersten Schritte, aus Unwissenheit der wahren innern Beschaffenheit des Objects und der Verwickelung der in demselben vorhandenen Mannigfaltigkeit, stecken? Man darf es sich also nicht befremden lassen, wenn ich mich unterstehe zu sagen: dass eher die Bildung aller Himmelskörper, die Ursache ihrer Bewegungen, kurz, der Ursprung der ganzen gegenwärtigen Verfassung des Weltbaues werden können eingesehen werden, ehe die Erzeugung eines einzigen Krauts oder einer Raupe, aus mechanischen Gründen, deutlich und vollständig kund werden wird.

Dieses sind die Ursachen, worauf ich meine Zuversicht gründe, dass der physische Theil der Weltwissenschaft künftighin noch wohl eben die Vollkommenheit zu hoffen habe, zu der Newton die mathematische Hälfte derselben erhoben hat. Es sind nächst den Gesetzen, nach welchen der Weltbau, in der Verfassung darin er ist, besteht, vielleicht keiner anderen in der ganzen Naturforschung solcher mathematischen Bestimmungen fähig, als diejenigen, nach welchen er entstanden ist, und ohne Zweifel würde die Hand eines versuchten Messkünstlers hier nicht unfruchtbare Felder bearbeiten."

Hierauf gibt Kant einen kurzen Bericht über die Art und Weise, wie er seinen Gegenstand behandelt hat, und welchen Schriften fremder Autoren er vorzugsweise die Anregung zu seinem Unternehmen verdanke. Nachdem er seine Anschauungen von der Constitution unseres Fixsternsystems angedeutet hat, fährt er, zur Betrachtung einer möglichen Eigenbewegung der Fixsterne übergehend, folgendermassen fort:

(p. 55—57) „Indem ich den Ursachen dieser Bestimmung nachgegangen bin, habe ich sehr wahrscheinlich zu sein befunden, dass die sogenannten Fixsterne, oder festen Sterne, wohl eigentlich langsam bewegte Wandelsterne einer höhern Ordnung sein könnten. Zur Bestätigung dessen, was man an seinem Orte von diesem Gedanken

antreffen wird, will ich allhier nur eine Stelle aus einer Schrift des Herrn Bradley von der Bewegung der Fixsterne anführen. „„Wenn man aus dem Erfolg der Vergleichung unserer besten jetzigen Beobachtungen, mit denen, welche vor diesem mit einem erträglichen Grade der Richtigkeit angestellt worden, ein Urtheil fällen wird, so erhellt, dass einige Fixsterne wirklich ihren Stand gegeneinander verändert haben, und zwar so, dass man sieht, dass dieses nicht irgend von einer Bewegung in unserm Planetengebäude herrührt, sondern dass es blos einer Bewegung der Sterne selber zugeschrieben werden kann. Der Arktur gibt einen starken Beweis hiervon an die Hand. Denn wenn man desselben gegenwärtige Declination mit seinem Orte, wie derselbe sowohl von Tycho als auch von Flammsteed ist bestimmt worden, vergleicht, so wird man finden, dass der Unterschied grösser ist, als man ihn von der Ungewissheit ihrer Beobachtungen herzurühren vermuthen kann. Man hat Ursache zu vermuthen, dass auch andere Exempel von gleicher Beschaffenheit unter der grossen Anzahl der sichtbaren Sterne vorkommen müssen, weil ihre Lagen gegen einander durch mancherlei Ursachen können verändert werden. Denn wenn man sich vorstellt, dass unser eigenes Sonnengebäude seinen Ort in Ansehung des Weltraums verändert, so wird dieses nach Verlauf einiger Zeit eine scheinbare Veränderung der Winkelentfernungen der Fixsterne verursachen. Und weil dieses in solchem Falle in die Oerter der nächsten Sterne einen grösseren Einfluss haben würde, als in die Oerter derjenigen, welche weit entfernt sind, so würden ihre Lagen sich zu verändern scheinen, obgleich die Sterne selbst wirklich unbeweglich blieben. Und wenn im Gegentheil unser eigenes Planetengebäude stille steht und einige Sterne wirklich eine Bewegung haben, so wird dieses gleichfalls ihre scheinbare Lage verändern, und zwar um desto mehr, je näher sie bei uns sind, oder je mehr die Richtung der Bewegung so beschaffen ist, dass sie von uns kann wahrgenommen werden. Da nun also die Lagen der Sterne von so mancherlei Ursachen können verändert werden, indem man die erstaun-

lichen Entfernungen, in welchen ganz gewiss einige gelegen sind, betrachtet, so werden wohl die Beobachtungen vieler Menschenalter nöthig sein, die Gesetze der scheinbaren Veränderungen, auch eines einzigen Sternes, zu bestimmen. Viel schwerer muss es also noch sein, die Gesetze für alle die merkwürdigsten Sterne festzusetzen.""

Ueber den Inhalt des zweiten Theiles seiner Abhandlung spricht sich Kant in folgender, auch heute bei Beurtheilung derartiger Untersuchungen, sehr beherzigenswerther Weise aus:

(p. 58—61) „In dem zweiten Theile, der den eigentlichsten Vorwurf dieser Abhandlung in sich enthält, suche ich die Verfassung des Weltbaues aus dem einfachsten Zustande der Natur blos durch mechanische Gesetze zu entwickeln. Wenn ich mich unterstehen darf, denjenigen, die sich über die Kühnheit dieses Unternehmens entrüsten, bei der Prüfung, womit sie meine Gedanken beehren, eine gewisse Ordnung vorzuschlagen, so wollte ich bitten, das achte Hauptstück zuerst durchzulesen, welches, wie ich hoffe, ihre Beurtheilung zu einer richtigen Einsicht vorbereiten kann. Wenn ich indessen den geneigten Leser zur Prüfung meiner Meinungen einlade, so besorge ich mit Recht, dass, da Hypothesen von dieser Art gemeiniglich nicht in viel besserem Ansehen, als philosophische Träume stehen, es eine saure Gefälligkeit für einen Leser ist, sich zu einer sorgfältigen Untersuchung von selbst erdachten Geschichten der Natur zu entschliessen und dem Verfasser durch alle die Wendungen, dadurch er den Schwierigkeiten, die ihm aufstossen, ausweicht, geduldig zu folgen, um vielleicht am Ende, wie die Zuschauer des Londonschen Marktschreiers,[1]) seine eigene Leichtgläubigkeit zu belachen. Indessen getraue ich mir zu versprechen, dass, wenn der Leser durch das vorgeschlagene Vorbereitungshauptstück hoffentlich wird überredet worden sein, auf so wahrscheinliche Vermuthungen doch ein solches physisches Abenteuer zu wagen, er auf dem Fortgange des Weges nicht so viel

[1]) Siehe Gellert's Fabel: Hans Nord.

krumme Abwege und unwegsame Hindernisse, als er vielleicht anfänglich besorgt, antreffen werde.

Ich habe mich in der That mit grössester Behutsamkeit aller willkürlichen Erdichtungen entschlagen. Ich habe, nachdem ich die Welt in das einfachste Chaos versetzt, keine andere Kräfte als die Anziehungs- und Zurückstossungskraft zur Entwickelung der grossen Ordnung der Natur angewandt, zwei Kräfte, welche beide gleich gewiss, gleich einfach und zugleich gleich ursprünglich und allgemein sind. Beide sind aus der Newton'schen Weltweisheit entlehnt. Die erstere ist ein nunmehr ausser Zweifel gesetztes Naturgesetz. Die zweite, welcher vielleicht die Naturwissenschaft des Newton nicht so viel Deutlichkeit als die erstere gewähren kann, nehme ich hier nur in demjenigen Verstande an, da sie Niemand in Abrede ist, nämlich bei der feinsten Auflösung der Materie, wie z. E. bei den Dünsten. Aus diesen so einfachen Gründen habe ich auf eine ungekünstelte Art, ohne andere Folgen zu ersinnen, als diejenigen, worauf die Aufmerksamkeit des Lesers ganz von selbst verfallen muss, das folgende System hergeleitet.

Man erlaube mir schliesslich wegen der Gültigkeit und des angeblichen Werthes derjenigen Sätze, die in der folgenden Theorie vorkommen werden, und wonach ich sie von billigen Richtern geprüft zu werden wünsche, eine kurze Erklärung zu thun. Man beurtheilt billig den Verfasser nach demjenigen Stempel, den er auf seine Waare drückt; daher hoffe ich, man werde in den verschiedenen Theilen dieser Abhandlung keine strengere Verantwortung meiner Meinungen fordern, als nach Massgebung des Werths, den ich von ihnen selber ausgebe. Ueberhaupt kann die grösste geometrische Schärfe und mathematische Unfehlbarkeit niemals von einer Abhandlung dieser Art verlangt werden. Wenn das System auf Analogien und Uebereinstimmungen, nach den Regeln der Glaubwürdigkeit und einer richtigen Denkungsart, gegründet ist; so hat es allen Forderungen seines Objects genug gethan. Diesen Grad der Tüchtigkeit

meine ich in einigen Stücken dieser Abhandlung, als in der Theorie der Fixsternensysteme, in der Hypothese von der Beschaffenheit der neblichten Sterne, in dem allgemeinen Entwurfe von der mechanischen Erzeugungsart des Weltbaues, in der Theorie von dem Saturnusringe und einigen andern erreicht zu haben. Etwas minder Ueberzeugung werden einige besondere Theile der Ausführung gewähren, wie z. E. die Bestimmung der Verhältnisse der Excentricität, die Vergleichung der Massen der Planeten, die mancherlei Abweichungen der Cometen, und einige andere.

Wenn ich daher in dem siebenten Hauptstück, durch die Fruchtbarkeit des Systems und die Annehmlichkeit des grössten und wunderwürdigsten Gegenstandes, den man sich nur denken kann, angelockt, zwar stets an dem Leitfaden der Analogie und einer vernünftigen Glaubwürdigkeit, doch mit einiger Kühnheit die Folgen des Lehrgebäudes so weit als möglich fortsetze; wenn ich das Unendliche der ganzen Schöpfung, die Bildung neuer Welten und den Untergang der alten, den unbeschränkten Raum des Chaos der Einbildungskraft darstelle; so hoffe ich, man werde der reizenden Annehmlichkeit des Objects und dem Vergnügen, welches man hat, die Uebereinstimmungen einer Theorie in ihrer grössten Ausdehnung zu sehen, so viel Nachsicht vergönnen, sie nicht nach der grössten geometrischen Strenge, die ohnedies bei dieser Art der Betrachtungen nicht statt hat, zu beurtheilen. Eben dieser Billigkeit versehe ich mich in Ansehung des dritten Theiles. Man wird indessen allemal etwas mehr als blos Willkürliches, obgleich jederzeit etwas weniger als Ungezweifeltes, in selbigem antreffen."

Um dem Leser einen Gesammtüberblick über den Inhalt der ersten beiden Theile des Werkes zu verschaffen, lasse ich hier das von Kant gegebene Verzeichniss desselben folgen. Der dritte Theil ergeht sich in Betrachtungen über die Bewohner der Gestirne und die Modification ihrer physischen und psychischen Eigenschaften gegenüber den veränderten Existenzbedingungen.

Inhalt der ersten beiden Theile des ganzen Werkes:

(p. 62—66.) „*Erster Theil.*

Abriss einer allgemeinen systematischen Verfassung unter den Fixsternen, aus den Phänomenis der Milchstrasse hergeleitet. Aehnlichkeit dieses Fixsternsystems mit dem Systeme der Planeten. Entdeckung vieler solcher Systeme, die sich in der Weite des Himmels, in Gestalt elliptischer Figuren, zeigen. Neuer Begriff von der systematischen Verfassung der ganzen Schöpfung.

Beschluss. Wahrscheinliche Vermuthung mehrerer Planeten über den Saturn, aus dem Gesetze, nach welchem die Excentricität der Planeten mit den Entfernungen zunimmt.

Zweiter Theil.

Erstes Hauptstück.

Gründe für die Lehrverfassung eines mechanischen Ursprungs der Welt. Gegengründe. Einziger Begriff unter allen möglichen, beiden genug zu thun. Erster Zustand der Natur. Zerstreuung der Elemente aller Materie durch den ganzen Weltraum. Erste Regung durch die Anziehung. Anfang der Bildung eines Körpers in dem Punkte der stärksten Attraction. Allgemeine Senkung der Elemente gegen diesen Centralkörper. Zurückstossungskraft der feinsten Theile, darin die Materie aufgelöst worden. Veränderte Richtung der sinkenden Bewegung durch die Verbindung dieser Kraft mit der erstern. Einförmige Richtung aller dieser Bewegungen nach eben derselben Gegend. Bestrebung aller Partikeln, sich zu einer gemeinschaftlichen Fläche zu drängen und daselbst zu häufen. Mässigung der Geschwindigkeit ihrer Bewegung zu einem Gleichgewichte mit der Schwere des Abstandes ihres Orts. Freier Umlauf aller Theilchen um den Crentralkörper in Cirkelkreisen. Bildung der Planeten aus diesen bewegten Elementen. Freie Bewegung der daraus zusammengesetzten Planeten in gleicher Richtung im gemeinschaftlichen Plane, nahe beim Mittelpunkte beinahe in Cirkelkreisen, und weiter von demselben mit zunehmenden Graden der Excentricität.

Zweites Hauptstück.

Handelt von der verschiedenen Dichtigkeit der Planeten und dem Verhältnisse ihrer Massen. Ursache, woher die nahen Planeten dichterer Art sind, als die entfernten. Unzulänglichkeit der Erklärung des Newton. Woher der Centralkörper leichterer Art ist, als die nächst um ihn laufenden Kugeln. Verhältniss der Massen der Planeten, nach der Proportion der Entfernungen. Ursache aus der Art der Erzeugung, woher der Centralkörper die grösste Masse hat. Ausrechnung der Dünnigkeit, in welcher alle Elemente der Weltmaterie zerstreut gewesen. Wahrscheinlichkeit und Nothwendigkeit dieser Verdünnung. Wichtiger Beweis der Art der Erzeugung der Himmelskörper aus einer merkwürdigen Analogie des Herrn de Buffon.

Drittes Hauptstück.

Von der Excentricität der Planetenkreise und dem Ursprunge der Cometen. Die Excentricität nimmt gradweise, mit den Entfernungen von der Sonne, zu. Ursache dieses Gesetzes aus der Kosmogonie. Woher die Cometenkreise von dem Plane der Ekliptik frei ausschweifen. Beweis, dass die Cometen aus der leichtesten Gattung des Stoffes gebildet sind. Beiläufige Anmerkung von dem Nordscheine.

Viertes Hauptstück.

Von dem Ursprunge der Monde und den Bewegungen der Planeten um die Achse. Der Stoff zu Erzeugung der Monde war in der Sphäre, daraus der Planet die Theile zu seiner eigenen Bildung sammelte, enthalten. Ursache der Bewegung dieser Monde mit allen Bestimmungen. Woher nur die grossen Planeten Monde haben. Von der Achsendrehung der Planeten. Ob der Mond ehedem eine schnellere gehabt habe? Ob die Geschwindigkeit der Umwälzung der Erde sich vermindere? Von der Stellung der Achse der Planeten gegen den Plan ihrer Kreise. Verrückung ihrer Achse.

Fünftes Hauptstück.

Von dem Ursprunge des Saturnusringes und der Berechnung seiner täglichen Umdrehung aus den Verhältnissen desselben. Erster Zustand des Saturns mit der Beschaffenheit eines Cometen verglichen. Bildung eines Ringes aus den Theilchen seiner Atmosphäre vermittelst der von seinem Umschwunge eingedrückten Bewegungen. Bestimmung der Zeit seiner Achsendrehung nach dieser Hypothese. Betrachtung der Figur des Saturn. Von der sphäroidischen Abplattung der Himmelskörper überhaupt. Nähere Bestimmung der Beschaffenheit dieses Ringes. Wahrscheinliche Vermuthung neuer Entdeckungen. Ob die Erde vor der Sündfluth nicht einen Ring gehabt habe.

Sechstes Hauptstück.

Von dem Zodiakallichte.

Siebentes Hauptstück.

Von der Schöpfung im ganzen Umfange, ihrer Unendlichkeit sowohl dem Raume als der Zeit nach. Ursprung eines grossen Systems der Fixsterne. Centralkörper im Mittelpunkte des Sternensystems. Unendlichkeit der Schöpfung. Allgemeine systematische Beziehung in ihrem ganzen Inbegriffe. Centralkörper der ganzen Natur. Successive Fortsetzung der Schöpfung in aller Unendlichkeit der Zeiten und Räume, durch unaufhörliche Bildung neuer Welten. Betrachtung über das Chaos der ungebildeten Natur. Allmäliger Verfall und Untergang des Weltbaues. Wohlanständigkeit eines solchen Begriffes. Wiedererneuerung der verfallenen Natur.

Zugabe zum siebenten Hauptstück.

Allgemeine Theorie und Geschichte der Sonne überhaupt. Woher der Centralkörper eines Weltbaues ein feuriger Körper ist. Nähere Betrachtung seiner Natur. Gedanken von den Veränderungen der ihn umgebenden Luft. Erlöschung der Sonnen. Naher Anblick ihrer Gestalt. Meinung des Herrn Wright von dem Mittelpunkte der ganzen Natur. Verbesserung derselben.

Achtes Hauptstück..

Allgemeiner Beweis von der Richtigkeit einer mechanischen Lehrverfassung der Einrichtung des Weltbaues überhaupt, insonderheit von der Gewissheit der gegenwärtigen. Die wesentlichen Fähigkeiten der Naturen der Dinge, sich von selber zur Ordnung und Vollkommenheit zu erheben, ist der schönste Beweis des Daseins Gottes. Vertheidigung gegen den Vorwurf des Naturalismus.

Die Verfassung des Weltbaues ist einfach und nicht über die Kräfte der Natur gesetzt. Analogien, die den mechanischen Ursprung der Welt mit Gewissheit bewähren. Eben dasselbe aus den Abweichungen bewiesen. Die Anführung einer unmittelbaren göttlichen Anordnung thut diesen Fragen kein Genüge. Schwierigkeit, die den Newton bewog, den mechanischen Lehrbegriff aufzugeben. Auflösung dieser Schwierigkeit. Das vorgetragene System ist das einzige Mittel unter allen möglichen beiderseitigen Gründen ein Genüge zu leisten. Wird ferner durch das Verhältniss der Dichtigkeit der Planeten, ihrer Massen, der Zwischenräume ihres Abstandes und dem stufenartigen Zusammenhange ihrer Bestimmungen erwiesen. Die Bewegungsgründe der Wahl Gottes bestimmen diese Umstände nicht unmittelbar. Rechtfertigung in Ansehung der Religion. Schwierigkeiten, die sich bei einer Lehrverfassung von der unmittelbaren göttlichen Anordnung hervorthun."

Kant's naturwissenschaftliche Abhandlungen von nicht speculativem Charakter sind in chronologischer Ordnung die folgenden:

1. „Untersuchung der Frage:

„„Ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechselung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe, welches die Ursache daran sei und wodurch man sich

ihrer versichern könne?"" welche von der Königlichen Academie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise aufgegeben worden. 1754.

2. Die Frage: Ob die Erde veralte? physikalisch erwogen. 1754.
3. Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels. 1755.
4. Betrachtung der seit einiger Zeit wahrgenommenen Erderschütterungen. 1755.
5. Geschichte und Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches an dem Ende des Jahres 1755 einen grossen Theil der Erde erschüttert hat. 1756.
6. Einige Anmerkungen zur Erläuterung der Theorie der Winde. 1756.
7. Entwurf und Ankündigung eines Collegii der physischen Geographie nebst dem Anhange einer kurzen Betrachtung über die Frage: „„Ob die Westwinde in unseren Gegenden darum feucht sind, weil sie über ein grosses Meer streichen?"" 1765.
8. Von den verschiedenen Racen der Menschen. 1775.
9. Bestimmung des Begriffes einer Menschenrace. 1785.
10. Ueber die Vulcane im Monde. 1785.
11. Etwas über den Einfluss des Mondes auf die Witterung. 1794.
12. Vorlesungen über physische Geographie. Auf Verlangen Kant's aus seiner Handschrift herausgegeben von Dr. Friedrich Theodor Rink. 1802."

Nach dieser Uebersicht der naturwissenschaftlichen Thätigkeit Kant's kehre ich zur Beschreibung seines Lebens zurück. Die Aussichten, welche Kant an das Erscheinen seiner „allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels" für eine baldige Anstellung knüpfte, gingen nicht in Erfüllung. Er hatte sich im April 1756 vergeblich zu der durch den Tod seines Lehrers Knutzen erledigten ausserordentlichen Professur der Mathematik, Logik und Metaphysik gemeldet.

Indessen blieb sein Gesuch unberücksichtigt, indem die Regierung vielleicht durch den nahe drohenden Ausbruch des

Krieges bestimmt, überhaupt den Entschluss fasste, die ledig gewordenen ausserordentlichen Professuren nicht mehr besetzen zu wollen.

Kant musste 15 Jahre lang als Privatdocent lesen! Erst im 46. Lebensjahre wurde ihm sein lange gehegter Wunsch erfüllt, auf der vaterländischen Universität den Lehrstuhl der theoretischen Philosophie zu besitzen, die durch ihn ein neues so schwunghaftes Leben gewann. Er blieb von nun an fest entschlossen, auch gegen die ehrenvollsten Einladungen seine Heimath nicht mehr zu verlassen.

Wenn ein Ruf nach Mitau auch bei einem sehr reichlichen Gehalte damals für ihn keinen Reiz mehr gewähren konnte, so bleibt es um so überraschender, dass auch Halle, welches damals mehr als doppelt so viele Studirende als Königsberg zählte, ja sogar die dringendsten Wünsche des von ihm überaus hochgeschätzten Ministers von Zedlitz seinen Entschluss nicht zu ändern vermochten.

„Freiherr von Zedlitz, dessen gefeierter Name durch seine grossartigen Verdienste um die intellectuelle Cultur sich für immer in den Jahrbüchern des Preussischen Staates ehrenwerth behaupten wird, hatte gleich in den ersten Jahren nach seinem Eintritt in das Ministerium[1]) die Bedeutung Kant's für die Universität erkannt." Friedrich der Grosse selber schätzte Kant, wie dies aus einem sehr interessanten Erlass hervorgeht, welchen Schubert vollständig aus den Acten der philosophischen Facultät (l. c. p. 59—61) mittheilt.

Da dieses Rescript im Hinblick auf einige im dritten Theile dieser Schrift berührten Zustände gerade in der Gegenwart zu manchen heilsamen Reflexionen Veranlassung geben dürfte, so werde ich mir erlauben, hier einige charakteristische Stellen aus jener vor nahe 100 Jahren erlassenen Verordnung Friedrich des Grossen wortgetreu mitzutheilen:

„*Friedrich, König von Preussen u. s. w. Aus den von der dortigen Universität befohlenermaassen eingesandten Tabellen vom Zustande der Universität ergibt sich zwar,*

[1]) Er erhielt das gesammte geistliche Departement und die Oberaufsicht über alle Lehranstalten in den Jahren 1771 und 1772.

dass die Vorlesungen ordentlich gehalten werden: über die Einrichtung derselben hingegen ist Verschiedenes zu erinnern befunden worden, welches Wir euch hiermit zur Nachachtung bekannt machen:

1. *Es scheint, dass die Professores mit der neuen Literatur ganz unbekannt oder für das Alte so eingenommen sind, dass sie an den Aufklärungen, Reinigungen und Erweiterungen, welche jede Wissenschaft durch den Fleiss des Neueren erhalten, keinen Geschmack finden, da sie fast durchgehends (einige Lehrer und namentlich die Professores Kant und Reusch ausgenommen) über Lehrbücher lesen, welche zu ihrer Zeit gut waren, jetzt aber bei mehrerer Erleuchtung der Gelehrten durch bessere Werke längst verdrängt sind.*
2. *Die Lehrer sollen sich zu dem allgemeinen Zwecke verbinden, dass ein junger Mensch auf der Akademie Gelegenheit zum Unterricht in allen hauptsächlich nützlichen Kenntnissen finde.*
3. *Da unsere Landesväterliche Absicht dahin gehet, dass auf unseren Universitäten die Köpfe der Studirenden nicht mit nahrungslosen Subtilitäten verdüstert, sondern aufgeheitert und durch die Philosophie besonders zur Annahme und Anwendung wahrhaft nützlicher Begriffe fähig gemacht werden sollen; so sehen Wir ungern, dass auf dortiger Universität die Crusiani'sche Philosophie, über deren Unwerth die erleuchtetsten Gelehrten längst eins sind, noch gelehrt wird. . . .*

 So wenig Wir geneigt sind, über individuelle Meinungen herrschen zu wollen, so halten Wir doch für nöthig, der Ausbreitung allgemeiner nutzenlos befundener Meinungen vorzubeugen. . . .
4. *Der Professor Braun muss künftig den Umfang der Wissenschaften, die er vortragen will, reiflich überdenken, und sich der Weitläufigkeit, so viel ihm möglich ist, enthalten.*
5. *Weil Wir voraussetzen, dass die besagten Tabellen pflichtmässig und wahr sind, so gereicht Uns die angerühmte sittliche Aufführung der dort studirenden*

Jugend zum höchsten Wohlgefallen, wobei ihr aber doch den akademischen Senat alles Ernstes erinnern werdet, in der ihm obliegenden Aufsicht über die Sitten der Studirenden nicht nachlässig zu sein, als welches Wir, wenn ein solcher Fall zu Unserer Kenntniss gelangen sollte, mit grosser Strenge ahnden würden. Auch hoffen Wir künftig Anzeigen von eigentlich gelehrten und minder zweideutigen Fleisses Proben als Gelegenheits-Reden sind, zu erhalten, wenn sämmtliche Lehrer, wie sie sollen, das Studium ihrer Wissenschaften stets fortsetzen und bei erweiterten oder berichtigten eigenen Kenntnissen den Zuhörern immer nützlicher werden und denselben wahren Geschmack an den Wissenschaften beibringen.

Sind euch in Gnaden gewogen.

Gegeben Berlin, den 25. Dec. 1775.

Auf Seiner Königlichen Majestät Allerhöchsten Special-Befehl.

An die Ost-Preussische Regierung. *Zedlitz.*“

Welche Physiognomie würde wohl dieses Rescript erhalten haben, wenn Friedrich der Grosse die „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin“ Jahrgang 3, Nr. 3, 1870, zu lesen bekommen hätte? — — —

Da es hier meine Absicht ist, das Leben Kant's nur in soweit zu berücksichtigen, als es einerseits seine Beziehung zu den Naturwissenschaften, andererseits die Grundzüge seines Charakters wiederspiegelt, so erlaube ich mir in Folgendem nur noch einige charakteristische Züge seines Wesens durch wörtliche Citate aus der erwähnten Biographie hier mitzutheilen. Die beigesetzten Zahlen beziehen sich auf die Seiten der oben citirten Ausgabe von Kant's Werken.

(178) „Sein Herz war sanft und wohlwollend, und sein Gemüth wird von seinen treuesten Freunden in verschiedenen Lebensperioden mit voller Uebereinstimmung ein wahrhaft kindliches genannt. Mit offenem, frischem, munterem und rein auffassendem Sinne gab er sich vertrauensvoll hin, mit aufrichtiger Achtung ehrte er

die verschieden gestalteten Kräfte und Eigenschaften in jedem Menschen, und eine seltene Bescheidenheit zierte ihn bei so hoch überragendem Talente in der Beurtheilung der Verdienste anderer. Seine Urtheile über verdienstvolle Männer, seine Bescheidenheit und Hochachtung alles Würdigen und Edlen mussten ihm aller Herzen gewinnen."

(179) „Seine nie ermattende Liebe der Natur liess ihn alle ihre Werke mit Herzlichkeit umfassen. Von der Fürsorge der Thiere für die Jungen sprach er oft mit Rührung."

„Kant ehrte die Freiheit in der Forschung und im Selbstdenken. Er bildete sich in den Jahren seiner Kraft nie ein, die Bearbeitung einer Disciplin erschöpfen zu können, und duldete solch eitles Ruhmessprechen auch von seinen Anhängern nicht. Er verabscheute jede Art von Schmeichelei, sowie seine lautere Wahrheitsliebe ihn zum entschiedensten Feind jeder Unwahrheit machte."

(181) „Unter den glücklichen Menschen seiner Zeit war er einer der glücklichsten, so lange noch nicht die Altersschwäche die rastlose Thätigkeit seines Geistes unterdrückt hatte. Kant blickte hoffnungsvoll in die Zukunft, es werde sich das Menschengeschlecht immer mehr veredeln; sein menschenfreundlicher Sinn und seine Religiosität erhielten in ihm die Meinung von wachsender Veredlung der Menschheit: es müsse im Plane des Weltregierers liegen, die Menschen zu höherer Vollkommenheit zu führen." —

„Die Beredtsamkeit erklärte er für eine gefährliche und täuschende Kunst, er nannte sie die Sophistik des Ueberredens, und es scheint ihm eine saure Arbeit geworden zu sein, als er einmal während seines zweiten Rectorates zu einer Anrede an das Etats-Ministerium bei der akademischen Geburtstagsfeier des Königs Friedrich Wilhelm II. verpflichtet war."

(183) „Er durchlebte Revolutionen mannigfacher Art und hat sie in seinem Geiste überwältigt: er ging als der treueste, biederste Vaterlandsfreund aus seinen Untersuchungen hervor und hat Tausende getreuer Patrioten durch seine Vorträge und Schriften gebildet, die selbstbewusst, wie ihr Lehrer, zum sittlich kräftigen Handeln befähigt waren,

und die danach strebten, das in ihnen angezündete Licht der Selbsterkenntniss weiter leuchten zu lassen!“

Da es mir bei dem kurzen Abrisse, welchen ich hier vom Leben Kant's mittheile, wesentlich darauf ankommt, zunächst auch das Herz des Lesers für die Persönlichkeit jenes grossen Denkers zu gewinnen, ehe der Kopf durch die Leistungen seines tief entwickelten Verstandes zur Bewunderung genöthigt wird, so werde ich mir erlauben, hier den wesentlichen Inhalt eines Briefes mitzutheilen, welchen Kant im Alter von 36 Jahren zur „Tröstung einer Mutter bei dem Tode ihres Sohnes“ geschrieben hat. Es ist mir augenblicklich keine Stelle in Kant's Werken bekannt, welche auf so engem Raume eine solche Fülle edler und das Flüchtige und Wechselvolle des menschlichen Lebens und seiner Hoffnungen umfassender Betrachtungen wiederspiegelt, als dieser Brief. Derselbe ist abgedruckt im VII. Bande der erwähnten Ausgabe[1]) von Kant's Werken (p. 127—134) und datirt von Königsberg, den 6. Juni 1760. Er lautet folgendermassen:

„Wenn die Menschen unter das Getümmel ihrer Geschäfte und Zerstreuungen gewohnt wären, bisweilen ernsthafte Augenblicke der lehrreichen Betrachtungen zu mengen, dazu sie das tägliche Beispiel der Eitelkeit unserer Absichten in dem Schicksale ihrer Mitbürger auffordert, so würden ihre Freuden vielleicht weniger rauschend sein, aber die Stelle derselben würde eine ruhige Heiterkeit der Seele einnehmen, der keine Zufälle mehr unerwartet sind, und selbst die sanfte Schwermuth, dieses zärtliche Gefühl, davon ein edles Herz aufschwillt, wenn es in einsamer Stille die Nichtswürdigkeit desjenigen erwägt, was bei uns gemeinig-

[1]) In der angeführten Ausgabe trägt das Titelblatt zu diesem Briefe, ausser der obigen Bezeichnung noch die folgenden Worte:

„Gedanken bei dem frühzeitigen Ableben des Herrn Johann Friedrich v. Funk, in einem Sendschreiben an die Frau Agnes Elisabeth verwittwete Frau Rittmeister von Funk, Geborene von Dorthösen, Erbfrau der Kaywen'schen und Kahren'schen Güter in Kurland, des selig Verstorbenen hochbetrübte Frau Mutter, von M. Immanuel Kant, Lehrer der Weltweisheit auf der Akademie zu Königsberg.“

lich für gross und wichtig gilt, würde mehr Glückseligkeit enthalten, als die ungestüme Belustigung des Leichtsinnigen, und das laute Lachen des Thoren.

So aber mengt sich der grösste Haufen der Menschen sehr begierig in das Gedränge derjenigen, die auf der Brücke, welche die Vorsehung über einen Theil des Abgrundes der Ewigkeit geschlagen hat, und die wir Leben heissen, gewissen Wasserblasen nachlaufen, und sich keine Mühe nehmen, auf die Fallbretter Acht zu haben, die Einen nach dem Andern, neben ihnen, in die Tiefe hinabsinken lassen, deren Maass Unendlichkeit ist, und wovon sie selbst endlich mitten in ihrem ungestümen Laufe verschlungen werden. Ein gewisser alter Dichter[1]) bringt in das Gemälde des menschlichen Lebens einen rührenden Zug, indem er den kaum geborenen Menschen abschildert. Das Kind, spricht er, erfüllt alsbald die Luft mit traurigem Winseln, wie es einer Person zusteht, die in eine Welt treten soll, wo so viel Drangsale auf sie warten. Allein in der Folge der Jahre verbindet dieser Mensch mit der Kunst, sich elend zu machen, noch diejenige, es vor sich selbst zu verbergen, durch die Decke, die er auf die traurigen Gegenstände des Lebens wirft, und befleissigt sich einer leichtsinnigen Achtlosigkeit bei der Menge der Uebel, die ihn umgeben, und die ihn gleichwohl unwidersetzlich zu einem weit schmerzhafteren Gefühl endlich zurückführen. Ob ihm gleich unter allen Uebeln vor dem Tode am meisten graut, so scheint er doch auf das Beispiel desselben bei seinen Mitbürgern sehr wenig Acht zu haben, ausser wenn nähere Verbindungen seine Aufmerksamkeit vorzüglich erwecken. Zu einer Zeit, da ein wüthender Krieg die Riegel des schwarzen Abgrundes eröffnet, um alle Trübsale über das menschliche Geschlecht hervorbrechen zu lassen, da sieht man wohl, wie der gewohnte Anblick der Noth und des Todes denen, die selbst mit beiden bedroht werden, eine kaltsinnige Gleichgültigkeit einflösst, dass sie auf das Schicksal ihrer Brüder wenig Acht haben. Allein wenn in der

[1]) Lucrez.

ruhigen Stille des bürgerlichen Lebens, aus dem Cirkel derer, die uns entweder nahe angehen, oder die wir lieben, die so viel oder mehr versprechende Hoffnungen hatten als wir, die mit eben dem Eifer ihren Absichten und Entwürfen nachhingen, als wir thun, wenn diese, sage ich, nach dem Rathschlusse Dessen, der allmächtig über Alles gebietet, mitten in dem Laufe ihrer Bestrebungen ergriffen werden, wenn der Tod in feierlicher Stille sich dem Siechbette des Kranken nähert, wenn dieser Riese, vor dem die Natur schaudert, mit langsamem Tritt herankommt, um ihn in eisernen Armen einzuschliessen, alsdann erwacht wohl das Gefühl derer, die es sonst in Zerstreuungen ersticken. Ein schwermüthiges Gefühl spricht aus dem Inwendigen des Herzens dasjenige, was in einer Versammlung der Römer einstmals mit so viel Beifall gehört wurde, weil es unserer allgemeinen Empfindung so gemäss ist: Ich bin ein Mensch, und was Menschen widerfährt, kann auch mich treffen. Der Freund oder auch der Verwandte spricht zu sich selbst: Ich befinde mich im Getümmel von Geschäften und im Gedränge von Lebenspflichten, und mein Freund befand sich vor Kurzem auch in denselben, ich geniesse meines Lebens ruhig und unbekümmert; aber wer weiss wie lange? Ich vergnüge mich mit meinen Freunden und suche ihn unter denselben,

Ihn aber hält am ernsten Orte,
Der nichts zurücke lässt,
Die Ewigkeit mit starkem Arme fest.

Haller.

Ein jeder Mensch macht sich einen eigenen Plan seiner Bestimmung auf dieser Welt. Geschicklichkeiten, die er erwerben will, Ehre und Gemächlichkeit, die er sich davon aufs künftige verspricht, dauerhafte Glückseligkeiten im ehelichen Leben und eine lange Reihe von Vergnügen oder von Unternehmungen machen die Bilder der Zauberlaterne aus, die er sich sinnreich zeichnet und lebhaft nach einander in seinen Einbildungen spielen lässt; der Tod, der dieses Schattenspiel schliesst, zeigt sich nur in dunkler

Ferne und wird durch das Licht, das über die angenehmeren Stellen verbreitet ist, verdunkelt und unkenntlich gemacht. Während dieser Träumereien führt uns unser wahres Schicksal ganze andere Wege. Das Loos, das uns wirklich zu Theil wird, sieht demjenigen selten ähnlich, was wir uns versprachen, wir finden uns bei jedem Schritte, den wir thun, in unsern Erwartungen getäuscht; indessen verfolgt gleichwohl die Einbildung ihr Geschäft, und ermüdet nicht, neue Entwürfe zu zeichnen, bis der Tod, der noch immer fern zu sein scheint, plötzlich dem ganzen Spiele ein Ende macht. Wenn der Mensch aus dieser Welt der Fabeln, davon er durch Einbildungen selbst Schöpfer ist, und darin er sich so gern aufhält, in diejenige durch den Verstand zurückgeführt wird, darin ihn die Vorsehung wirklich gesetzt hat, so wird er durch einen wundersamen Widerspruch in Verwirrung gesetzt, den er daselbst antrifft, und der seine Pläne gänzlich zu nichte macht, indem er seiner Einsicht unauflösliche Räthsel vorlegt. Aufkeimende Verdienste einer hoffnungsvollen Jugend verwelken oft frühzeitig unter der Last schwerer Krankheiten, und ein unwillkommener Tod durchstreicht den ganzen Entwurf der Hoffnung, darauf man gerechnet hatte. Der Mann von Geschicklichkeit, von Verdiensten, von Reichthum, ist nicht immer derjenige, welchem die Vorsehung das weiteste Ziel des Lebens gesteckt hat, um die Früchte von allen diesen recht zu geniessen. Die Freundschaften, die die zärtlichsten sind, die Ehen, die die meisten Glückseligkeiten versprechen, werden oft durch den frühesten Tod unerbittlich zerrissen; indessen, dass Armuth und Elend gemeiniglich an dem Rocken der Parzen einen langen Faden ziehen, und Viele nur scheinen sich oder Andern zur Plage so lange zu leben. In diesem scheinbaren Widerspruche theilt gleichwohl der oberste Beherrscher einem Jeden das Loos seines Schicksals mit weiser Hand aus. Er verbirgt das Ende unserer Bestimmung auf dieser Welt in unerforschliche Dunkelheit, macht uns durch Triebe geschäftig, durch Hoffnung getrost, und durch die glückselige Unwissenheit des Künftigen eben so beflissen, auf Absichten und Entwürfe zu sinnen, wenn sie

bald alle sollen ein Ende haben, als wenn wir uns im Anfange derselben befänden;

Dass Jeder seinen Kreis vollende, den ihm der Himmel auserseh'n.
Pope.

Wir finden die Wege der Vorsehung allemal weise und anbetungswürdig in den Stücken, wo wir sie einigermassen einsehen können; sollten sie es da nicht noch weit mehr sein, wo wir es nicht können? Ein frühzeitiger Tod derer, von denen wir uns viel schmeichelnde Hoffnung machten, setzt uns in Schrecken; aber wie oft mag nicht dieses eben die grösste Gunst des Himmels sein! Bestand nicht manches Menschen Unglück vornämlich in der Verzögerung des Todes, der gar zu säumig war, nach den rühmlichsten Auftritten des Lebens, zu rechter Zeit einen Abschnitt zu machen?

Es stirbt der hoffnungsvolle Jüngling, und wie viel glauben wir nicht abgebrochener Glückseligkeit, bei so frühem Verluste zu vermissen? Allein im Buche der Schicksale lautet es vielleicht anders. Verführungen, die sich schon von ferne erhoben, um eine noch nicht sehr bewährte Tugend zu stürzen, Trübsale und Widerwärtigkeiten, womit die Zukunft drohte, allem diesem entflohe dieser Glückselige, den ein früher Tod in einer gesegneten Stunde hinwegführte; indessen dass Freunde und Verwandte, unwissend des Künftigen, den Verlust derjenigen Jahre beweinen, von denen sie sich einbilden, dass sie das Leben ihres Angehörigen dereinst rühmlich würden gekrönt haben."

Nach dieser Abschweifung, welche uns einen flüchtigen Blick in die Tiefen und den inneren Frieden eines der grössten Weisen verschafft hat, kehre ich zur Vollendung des Bildes von Kant's Persönlichkeit zurück.

(185) „Die Regelmässigkeit der Lebensordnung war für Kant ein so heiliges Gesetz, dass er seit seinem Eintritt in ein selbstständiges amtliches Leben, das wir mit der ordentlichen Professur im Jahr 1770 annehmen müssen, wohl nur in sehr wenigen Ausnahmefällen davon abgewichen ist. Des Winters wie des Sommers stand er pünktlich um 5 Uhr Morgens auf, indem sein Diener Lampe,

den er seit dieser Zeit in seine Dienste nahm und über dreissig Jahre behielt, ihn mit unerbittlicher Strenge wecken musste, selbst wenn er noch ein längeres Bedürfniss des Schlafes vorschützen wollte. Mit soldatischer Pünktlichkeit führte der Diener diesen Befehl aus und KANT konnte ihn einstmals nach dreissig Jahren in Gegenwart seiner Tischgenossen befragen, ob er sich auch nur einmal in dieser Zeit ein halbes Stündchen vorbehalten hätte. Er erhielt die gemessene Anwort „Nein".“ —

(187) „Für den Schlaf hatte er nur sieben Stunden bestimmt, und gerade die von ihm vor und nach Mitternacht festgesetzten Stunden hielt er für die Basis alles Wohlbefindens.“

(188) „Die strenge Beobachtung eines regelmässigen häuslichen Lebens scheint vorzüglich von ihm als ein Hinderniss betrachtet worden zu sein, in den Ehestand zu treten. Denn über die Frauen sprach er in den späteren Jahren zwar selten, aber stets mit grosser Achtung, wenn gleich er auch von seiner früheren Ansicht nicht abliess, ihnen im Allgemeinen die Herrschsucht vorzuwerfen. Den Ehestand hielt er für ein nothwendiges Bedürfniss, aber Aufmunterungen dazu, die sich auf seine Person bezogen, konnte er nicht ertragen.“

(180) „Seine unerschöpfliche Heiterkeit, die ungetrübte Aussicht in die Zukunft, die hohe Verehrung der in Gesellschaft nur auf ihn Hörenden, welche jeden Andern bis zum Uebermuthe verwöhnt hätten, regten ihn zur rücksichtslosen Mittheilung und nie stockenden Gesprächigkeit an, wobei er durch seine über alle Gegenstände ausgebreiteten Kenntnisse und durch sein willig, fast immer treu reproducirendes Gedächtniss unterstützt wurde.“

(186) „Leute aus allen Ständen waren ihm bei der Mittagstafel lieb, wenn sie nur nicht ihren Stand besonders hervorzuheben oder irgendwie mit Würde und Sprache zu affectiren sich anmassten.“

(197) „Besuche, die ihm von vornehmen Leuten oder von Durchreisenden überhaupt aus reiner Neugierde gemacht wurden, um ihn nur als eine Merkwürdigkeit des Ortes

gesehen und in ihren Taschenbüchern verzeichnet zu haben, brachten ihn stets in ärgerliche Aufwallung."

(202) „KANT's Zeitalter war nicht das Jahrhundert der Orden und der Titel für Gelehrte. Er besass keinen. Ihm genügte der einfache amtliche Titel des Professors."

(198) „Die Wohlthätigkeit übte er gewissenhaft als eine Pflicht gegen die Menschheit, daher aber auch nach reiflich erwogenen Grundsätzen, von denen er nicht abwich. Zwecklose Almosen erschienen ihm immer als eine verschuldete Beförderung der Schlechtigkeit unter den Menschen."

(200) „Sein Wohlwollen äusserte sich aber in der That in der vollkommensten Uebereinstimmung mit seinen festgestellten Maximen, so dass er in Wahrheit einst von sich sagen konnte: „„Wer mir noch in meinen letzten Augenblicken eine gute Handlung vorzuschlagen weiss, dem will ich danken!"""

Mit den Worten „es ist gut" gab KANT am 12. Februar 1804 seinen Geist auf. „Sein Tod war ein Aufhören des Lebens und nicht ein gewaltsamer Act der Natur."

Möge denn das Bild eines so edlen und reinen Charakters fortwirkend unter uns ähnliche Eigenschaften entwickeln, damit wir seiner würdig, die uns hinterlassene Erbschaft antreten und weiter zu führen im Stande sind!

Ob die KANT'sche Philosophie auch anderen Nationen die Früchte bringen wird, welche sie unserem Volke allmälig gezeigt hat, muss nach den bisherigen Erfahrungen vorläufig wenigstens als sehr zweifelhaft erscheinen.

Bereits vor 30 Jahren drückte sich SCHUBERT als Biograph KANT's folgendermassen darüber aus:

(4) „KANT's Epoche bei den Engländern und Franzosen scheint erst zu beginnen; — wann sie ihren vollständigen Lauf in Mittel- und Unter-Italien, wann in der Pyrenäischen Halbinsel antreten wird, oder ob es je dazu kommen dürfte, vermag jetzt Keiner zu bestimmen, nicht einmal mit anständigen Scheingründen zu bezweifeln. Denn das wissenschaftliche Leben dieser Länder liegt in der Gegenwart ausserhalb des Bereiches der raschen allgemeinen Ver-

breitung wissenschaftlicher Erkenntniss. Wo es nicht die Fortschritte der exacten Wissenschaften gilt, ist hier nicht selten ein halbes Jahrhundert zu kurz zur einfachen Mittheilung. Und welch' ein Raum liegt noch zwischen der Aneignung einiger allgemeinen Begriffe der Kant'schen Philosophie und dem vollständigen Studium der Werke Kant's!"

Die folgende Zusammenstellung charakteristischer Abschnitte aus den oben citirten naturwissenschaftlichen Abhandlungen Kant's mit theilweiser Gegenüberstellung der neuesten Resultate exacter Forscher wird nun zeigen, in wie bewunderungswürdiger Weise die vor nahe 100 Jahren von Kant gefundenen und geahnten Beziehungen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Die beigesetzten Zahlen beziehen sich auf Band und Seiten der Gesammtausgabe der Kant'schen Werke von Schubert und Rosenkranz. Leipzig 1839.

Constitution des Fixsternsystems.
(VI. 77 — 79.)

„Jedermann, der den bestirnten Himmel in einer heitern Nacht ansieht, wird denjenigen lichten Streif gewahr, der durch die Menge der Sterne, die daselbst mehr als anderwärts gehäuft sind, und durch ihre sich in der grossen Weite verlierende Kenntlichkeit, ein einförmiges Licht darstellt, welches man mit dem Namen der Milchstrasse benannt hat. Es ist zu bewundern, dass die Beobachter des Himmels durch die Beschaffenheit dieser am Himmel kenntlich unterschiedenen Zone nicht längst bewogen worden, sonderbare Bestimmungen in der Lage der Fixsterne daraus abzunehmen. Denn man sieht ihn die Richtung eines grössten Cirkels, und zwar in ununterbrochenem Zusammenhange, um den ganzen Himmel einnehmen, zwei Bedingungen, die eine so genaue Bestimmung und von dem Unbestimmten des Ungefährs so kenntlich unterschiedene Merkmale mit sich führen, dass aufmerksame Sternkundige natürlicher Weise dadurch hätten veranlasst werden sollen, der Erklärung einer solchen Erscheinung mit Aufmerksamkeit nachzuspüren.

Weil die Sterne nicht auf die scheinbare hohle Himmelssphäre gesetzt sind, sondern, einer weiter als der andere von unserm Gesichtspunkte entfernt, sich in der Tiefe des Himmels verlieren, so folgt aus dieser Erscheinung, dass in den Entfernungen, darin sie einer hinter dem andern von uns abstehen, sie sich nicht in einer nach allen Seiten gleichgültigen Zerstreuung befinden, sondern sich auf eine gewisse Fläche vornämlich beziehen müssen, die durch unsern Gesichtspunkt geht, und welcher sie sich so nahe als möglich zu befinden bestimmt sind.

Diese Beziehung ist ein so ungezweifeltes Phänomenon, dass auch selber die übrigen Sterne, die in dem weisslichen Streifen der Milchstrasse nicht begriffen sind, doch um desto gehäufter und dichter gesehen werden, je näher ihre Oerter dem Cirkel der Milchstrasse sind, so dass von den 2000 Sternen, die das blosse Auge am Himmel entdeckt, der grösste Theil in einer nicht gar breiten Zone, deren Mitte die Milchstrasse einnimmt, angetroffen wird.

Wenn wir nun eine Fläche durch den Sternenhimmel hindurch in unbeschränkte Weiten gezogen denken und annehmen: dass zu dieser Fläche alle Fixsterne und Systeme eine allgemeine Beziehung ihres Orts haben, um sich derselben näher als andern Gegenden zu befinden, so wird das Auge, welches sich in dieser Beziehungsfläche befindet, bei seiner Aussicht in das Feld der Gestirne an der hohlen Kugelfläche des Firmaments, diese dichteste Häufung der Sterne in der Richtung solcher gezogenen Fläche unter der Gestalt einer von mehrerem Lichte erleuchteten Zone erblicken. Dieser lichte Streif wird nach der Richtung eines grössten Cirkels fortgehen, weil der Stand des Zuschauers in der Fläche selber ist. In dieser Zone wird es von Sternen wimmeln, welche durch die nicht zu unterscheidende Kleinheit der hellen Punkte, die sich einzeln dem Gesichte entziehen, und durch ihre scheinbare Dichtigkeit, einen einförmig weisslichen Schimmer, mit einem Worte, eine Milchstrasse vorstellig machen. Das übrige Himmelsheer, dessen Beziehung gegen die gezogene Fläche sich nach und nach vermindert, oder welches sich auch dem Stande des Beobachters näher befindet,

wird mehr zerstreut, wiewohl doch ihrer Häufung nach, auf eben diesen Plan beziehend gesehen werden. Endlich folgt hieraus, dass unsere Sonnenwelt, weil von ihr aus dieses System der Fixsterne in der Richtung eines grössesten Cirkels gesehen wird, mit in eben derselben grossen Fläche befindlich sei, und mit den übrigen ein System ausmache."

Eigenbewegung der Fixsterne.
(VI. 81 — 83.)

„Dieser neue Lehrbegriff aber legt den Sonnen eine fortrückende Bewegung bei, und Jedermann erkennt sie doch als unbewegt, und von Anbeginn her an ihre Oerter geheftet. Die Benennung, die die Fixsterne davon erhalten haben, scheint durch die Beobachtung aller Jahrhunderte bestätigt und ungezweifelt zu sein. Diese Schwierigkeit würde das vorgetragene Lehrgebäude vernichten, wenn sie gegründet wäre. Allein allem Ansehen nach ist dieser Mangel der Bewegung nur etwas Scheinbares. Es ist entweder nur eine ausnehmende Langsamkeit, die von der grossen Entfernung von dem gemeinen Mittelpunkte ihres Umlaufs, oder eine Unmerklichkeit, die durch den Abstand von dem Orte der Beobachtung veranlasst wird. Lasset uns die Wahrscheinlichkeit dieses Begriffs durch die Ausrechnung der Bewegung schätzen, die ein unserer Sonne naher Fixstern haben würde, wenn wir setzten, dass unsere Sonne der Mittelpunkt seines Kreises wäre. Wenn seine Weite nach Huygen über 21000 Mal grösser, als der Abstand der Sonne von der Erde angenommen wird; so ist nach dem ausgemachten Gesetze der Umlaufszeiten, die im Verhältniss der Quadratwurzel aus dem Würfel der Entfernungen vom Mittelpunkte stehen, die Zeit, die er anwenden müsste, seinen Cirkel um die Sonne ein Mal zu durchlaufen, von mehr als anderthalb Millionen Jahre, und dieses würde in 4000 Jahren eine Verrückung seines Orts nur um einen Grad setzen. Da nun nur vielleicht sehr wenige Fixsterne der Sonne so nahe sind, als Huygen den Sirius ihr zu sein gemuthmasst hat, da die Entfernung des übrigen Himmelsheeres des letzteren seine vielleicht ungemein übertrifft, und also zu solcher periodischen Umwendung ungleich

längere Zeiten erfordern würden, überdies auch wahrscheinlicher ist, dass die Bewegung der Sonnen des Sternenhimmels um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt gehe, dessen Abstand ungemein gross, und die Fortrückung der Sterne daher überaus langsam sein kann: so lässt sich hieraus mit Wahrscheinlichkeit abnehmen, dass alle Zeit, seit der man Beobachtungen am Himmel angestellt hat, vielleicht noch nicht hinlänglich sei, die Veränderung, die in ihren Stellungen vorgegangen, zu bemerken. Man darf indessen noch nicht die Hoffnung aufgeben, auch diese mit der Zeit zu entdecken. Es werden subtile und sorgfältige Aufmerker, ingleichen eine Vergleichung weit von einander abstehender Beobachtungen dazu erfordert. Man müsste diese Beobachtungen vornämlich auf die Sterne der Milchstrasse richten,[1]) welche der Hauptplan aller Bewegung ist. Herr Bradley hat beinahe unmerkliche Fortrückungen der Sterne beobachtet. Die Alten haben Sterne an gewissen Stellen des Himmels gemerkt, und wir sehen neue an andern. Wer weiss, waren es nicht die vorigen, die nur den Ort geändert haben. Die Vortrefflichkeit der Werkzeuge und die Vollkommenheit der Sternenwissenschaft machen uns gegründete Hoffnung zu Entdeckung so sonderbarer Merkwürdigkeiten.[2]) Die Glaubwürdigkeit der Sache selber aus den Gründen der Natur und der Analogie unterstützen diese Hoffnung so gut, dass sie die Aufmerksamkeit der Naturforscher reizen können, sie in Erfüllung zu bringen."

Die Nebel als entfernte Fixsternsysteme.

(VI. 84 — 85.)

„Ich komme zu demjenigen Theile des vorgetragenen Lehrbegriffs, der ihn durch die erhabene Vorstellung, welche er von dem Plane der Schöpfung darstellt, am meisten reizend

[1]) Ingleichen auf diejenigen Haufen von Sternen, deren viele in einem kleinen Raume bei einander sind, als z. E. das Siebengestirn, welche vielleicht unter sich ein kleines System in dem grösseren ausmachen.

[2]) De la Hire bemerkt in den *Mémoires* der Akademie zu Paris vom Jahr 1693, er habe sowohl aus eigenen Beobachtungen, als auch aus Vergleichung derselben mit denen des Ricciolus eine starke Aenderung in den Stellungen der Sterne des Siebengestirns wahrgenommen.

macht. Die Reihe der Gedanken, die mich darauf geleitet haben, ist kurz und ungekünstelt; sie besteht in Folgendem. Wenn ein System von Fixsternen, welche in ihren Lagen sich auf eine gemeinschaftliche Fläche beziehen, so wie wir die Milchstrasse entworfen haben, so weit von uns entfernt ist, dass alle Kenntlichkeit der einzelnen Sterne, daraus es besteht, sogar dem Sehrohre nicht mehr empfindlich ist; wenn seine Entfernung zu der Entfernung der Sterne der Milchstrasse eben das Verhältniss, als diese zum Abstande der Sonne von uns hat; kurz, wenn eine solche Welt von Fixsternen in einem so unermesslichen Abstande von dem Auge des Beobachters, das sich ausserhalb desselben befindet, angeschaut wird, so wird dieselbe unter einem kleinen Winkel als ein mit schwachem Lichte erleuchtetes Räumchen erscheinen, dessen Figur cirkelrund sein wird, wenn seine Fläche sich dem Auge geradezu darbietet, und elliptisch, wenn es von der Seite gesehen wird. Die Schwäche des Lichts, die Figur und die kennbare Grösse des Durchmessers werden ein solches Phänomenon, wenn es vorhanden ist, von allen Sternen, die einzeln gesehen werden, gar deutlich unterscheiden.

Man darf sich unter den Beobachtungen der Sternkundigen nicht lange nach dieser Erscheinung umsehen. Sie ist von unterschiedlichen Beobachtern deutlich wahrgenommen worden. Man hat sich über ihre Seltsamkeit verwundert; man hat gemuthmasst und bisweilen wunderlichen Einbildungen, bisweilen scheinbaren Begriffen, die aber doch eben so ungegründet, als die erstern waren, Platz gegeben. Die neblichen Sterne sind es, welche wir meinen, oder vielmehr eine Gattung derselben, die der Herr von Maupertuis so beschreibt:[1]) dass es kleine, etwas mehr als das Finstere des leeren Himmelsraums erleuchtete Plätzchen seien, die alle darin übereinkommen, dass sie mehr oder weniger offene Ellipsen vorstellen, aber deren Licht weit schwächer ist, als irgend ein anderes, das man am Himmel gewahr wird."

[1]) Abhandlung von der Figur der Sterne.

Die Hypothese über den Ursprung und die Entwickelung des Planetensystems.
(VI. 93 — 103.)

Bei den folgenden Mittheilungen beziehen sich die Citate von Worten Kant's wie bisher auf die oben bezeichnete Ausgabe seiner Werke. Die Worte von Laplace dagegen auf die zweite Auflage seiner: *Exposition du système du monde.* Paris 1799. Die erste Auflage erschien im Jahre 1796 und unterscheidet sich bezüglich der hier zur Sprache kommenden Hypothese von der zweiten Auflage nur durch den Mangel von sechs Zeilen, welche sich auf das Zodiakallicht beziehen und weiter unten mitgetheilt sind.

Es mögen zunächst die folgenden Worte Kant's den Anfang machen:

> (p. 95) „In der jetzigen Verfassung des Raumes, darin die Kugeln der ganzen Planetenwelt umlaufen, ist keine materiale Ursache vorhanden, die ihre Bewegungen eindrücken oder richten könnte. Dieser Raum ist vollkommen leer, oder wenigstens so gut als leer; also muss er ehemals anders beschaffen und mit genugsam vermögender Materie erfüllt gewesen sein, die Bewegung auf alle darin befindliche Himmelskörper zu übertragen, und sie mit der ihrigen, folglich alle unter einander einstimmig zu machen, und nachdem die Anziehung besagte Räume gereinigt und alle ausgebreitete Materie in besondere Klumpen versammelt, so müssen die Planeten nunmehr, mit der einmal eingedrückten Bewegung, ihre Umläufe in einem nicht widerstehenden Raume frei und unverändert fortsetzen. Die Gründe der zuerst angeführten Wahrscheinlichkeit erfordern durchaus diesen Begriff, und weil zwischen beiden kein dritter möglich ist; so kann dieser mit einer vorzüglichen Art des Beifalls, welcher ihn über die Scheinbarkeit einer Hypothese erhebt, angesehen werden. Man könnte, wenn man weitläufig sein wollte, durch eine Reihe aus einander gefolgerter Schlüsse, nach der Art einer mathematischen Methode mit allem Gepränge, das diese mit sich führt und noch mit grösserem Schein, als ihr Aufzug in

physischen Materien gemeinhin zu sein pflegt, endlich auf den Entwurf selber kommen, den ich von dem Ursprunge des Weltgebäudes darlegen werde; allein ich will meine Meinungen lieber in der Gestalt einer Hypothese vortragen, und der Einsicht des Lesers es überlassen, ihre Würdigkeit zu prüfen, als durch den Schein einer erschlichenen Ueberführung ihre Gültigkeit verdächtig machen, und, indem ich die Unwissenden einnehme, den Beifall der Kenner verlieren.

KANT.
(1754.)

(93) „Wenn man eines Theils erwägt, dass 6 Planeten mit 9 Begleitern, die um die Sonne, als ihren Mittelpunkt, Kreise beschreiben, alle nach einer Seite sich bewegen, und zwar nach derjenigen, nach welcher sich die Sonne selber dreht, welche ihrer aller Umläufe durch die Kraft der Anziehung regiert, dass ihre Kreise nicht weit von einer gemeinen Fläche abweichen, nämlich von der verlängerten Aequatorsfläche der Sonnen, dass bei den entferntesten der zur Sonnenwelt gehörigen Himmelskörper, wo die gemeinsame Ursache der Bewegung dem Vermuthen nach nicht so kräftig gewesen, als in der Nahheit zum Mittelpunkte, Abweichungen von der Genauheit dieser Bestimmungen stattgefunden, die mit dem Mangel der eingedrückten Bewegung ein genugsames Verhältniss haben, wenn man, sage ich, allen diesen Zusammenhang erwägt, so wird man bewogen, zu glauben, dass eine Ursache, welche es auch sei, einen durchgängigen Einfluss in dem ganzen Raume des Systems gehabt hat, und dass die Einträchtigkeit in der Richtung und Stellung der planetarischen Kreise eine Folge der Uebereinstimmung sei, die sie

LAPLACE.
(1796.)

(343) „Ainsi l'on a, pour remonter à la cause des mouvements primitifs du système planétaire, les cinq phénomènes suivants: 1°. les mouvements des planètes dans le même sens, et à-peu-près dans un même plan; 2°. les mouvements des satellites dans le même sens que ceux des planètes; 3°. les mouvements de rotation de ces différens corps et du soleil, dans le même sens que leurs mouvements de projection, et dans des plans peu différents; 4°. le peu d'excentricité des orbes des planètes et des satellites; 5°. enfin, la grande excentricité des comètes, quoique leurs inclinaisons aient été abandonnées au hasard."

(345) „Voyons s'il est possible de s'élever à leur véritable cause. — Quelle que soit sa nature; puisqu'elle a produit ou dirigé les mouvements des planètes et des satellites, il faut qu'elle ait embrassé tous ces corps; et vu la distance prodigieuse qui les sépare, elle ne peut avoir été qu'un fluide d'une immense étendue. Pour leur avoir donné dans le même sens un mouvement presque circulaire autour du soleil, il faut que ce fluide ait environné cet astre, comme une

KANT.

alle mit derjenigen materialen Ursache gehabt haben müssen, dadurch sie in Bewegung gesetzt worden."

(95) „Ich nehme an, dass alle Materien daraus die Kugeln, die zu unserer Sonnenwelt gehören, alle Planeten und Cometen bestehen, im Anfange aller Dinge in ihren elementarischen Grundstoff aufgelöst, den ganzen Raum des Weltgebäudes erfüllt haben, darin jetzt diese gebildeten Körper herumlaufen."

(101. 102) „Die Planeten bilden sich aus Theilchen, welche in der Höhe,[1]) da sie schweben, genaue Bewegungen zu Cirkelkreisen haben: also werden die aus ihnen zusammengesetzten Massen eben dieselben Bewegungen, in eben dem Grade, nach eben derselben Richtung fortsetzen. Dieses ist genug, um einzusehen, woher die Bewegung der Planeten ungefähr cirkelförmig, und ihre Kreise auf einer Fläche sind."

(122) „Die Bestrebung eines Planeten, aus dem Umfange der elementarischen Materie sich zu bilden, ist zugleich die Ursache seiner Achsendrehung, und erzeugt die Monde, die um ihn laufen sollen. Was die Sonne mit ihren Planeten im Grossen ist, das stellt ein Planet, der eine weit ausgedehnte Anziehungssphäre hat, im Kleinen vor, nämlich das Hauptstück eines Systems, dessen Theile durch die Attraction des Centralkörpers in Bewegung gesetzt worden."

(133. 134) „Auf solche Weise nun ändert der Dunstkreis seine

[1]) Abstand von der Sonne.

LAPLACE.

atmosphère. La considération des mouvements planétaires nous conduit donc à penser qu'en vertu d'une chaleur excessive, l'atmosphère du soleil s'est primitivement étendue au-delà des orbes de toutes les planètes, et qu'elle s'est reserrée successivement, jusqu'a ses limites actuelles."

(346) „Mais comment a-t-elle déterminé les mouvements de révolution et de rotation des planètes? Si ces corps avaient pénétre dans ce fluide, sa résistance les aurait fait tomber sur le soleil; on peut donc conjecturer qu'ils ont été formes aux limites successives de cette atmosphère, par la condensation des zônes qu'elles a dû abandonner dans le plan de son équateur, en se refroidissant et en se condensant à la surface de cet astre; comme on l'a vu dans le livre précédent.

On peut conjecturer encore que les satellites ont été formés d'une manière semblable, par les atmosphères des planètes."

(246) „Le point où la force centrifuge balance la pesanteur, est d'autant plus près du corps, que le mouvement de rotation est plus rapide. En concevant que l'atmosphère sétende jusqu'à cette limite, et qu'ensuite elle se resserre et se condense par le refroidissement, à la surface du corps; le mouvement de rotation deviendra de plus en plus rapide, et la plus grande limite de l'atmosphère se rapprochera sans cesse de son centre.

L'atmosphère abandonnera donc successivement, dans le plan de son

KANT.

Gestalt, welche eine erfüllte Sphäre war, in eine Form einer ausgebreiteten Fläche, welche gerade mit dem Aequator des Saturn zusammentrifft; aber auch diese Fläche muss aus eben denselben mechanischen Gründen zuletzt die Form eines Ringes annehmen. . . . Der inwendige Rand dieses entspringenden Ringes wird durch das Verhältniss der Geschwindigkeit des Planeten unter seinem Aequator bestimmt. Denn in demjenigen Abstande von seinem Mittelpunkte, da diese Geschwindigkeit mit der Attraction des Ortes das Gleichgewicht leistet, da ist die grösste Nähe, in welcher die von seinem Körper aufgestiegenen Theilchen, durch die von der Achsendrehung eigene Bewegung, Cirkelkreise beschreiben können."

(148) Von dem Zodiakallichte. Die Sonne ist mit einem subtilen und dunstigen Wesen umgeben, welches in der Fläche ihres Aequators mit einer nur geringen Ausbreitung auf beiden Seiten, bis zu einer grossen Höhe sie umgibt, wovon man nicht versichert sein kann, ob es, wie Herr v. MAIRAN es abbildet, in der Figur eines erhabenen geschliffenen Glases *(figura lenticulari)*, mit der Oberfläche der Sonne zusammenstösst, oder wie der Ring des Saturn allenthalben von ihm absteht. Es sei nun das Eine oder das Andere, so bleibt Aehnlichkeit genug übrig, um dieses Phänomenon mit dem Ringe des Saturn in Vergleichung zu stellen und es aus einem übereinkommenden Ursprunge herzuleiten."

(150) „Die gegenwärtige Erklärung hat keine andere Würdigkeit

LAPLACE.

équateur, des zônes fluides qui continueront de circuler autour du corps, puisque leur force centrifuge est égale a leur pesanteur: mais cette égalité n'ayant point lieu relativement aux molécules de l'atmosphère, éloignées de l'équateur; elles ne cesseront point de lui appartenir.

Il est vraisemblable que les anneaux de Saturne sont des zônes pareilles, abandonnés par son atmosphère."

(346) „*Enfin, si dans les zônes abandonnées successivement par l'atmosphère solaire il s'est trouvé des molécules trop volatiles pour s'unir entr'elles ou aux corps célestes; elles doivent, en continuant de circuler autour du soleil, nous offrir toutes les apparences de la lumière zodiacale, sans opposer une résistance sensible aux mouvements des planètes.*"

(389. 3. Ed.) „*Buffon est le seul que je connaisse, qui depuis la découverte du vrai système du monde, ait essayé de remonter à l'origine des planètes et des satellites.*

Il suppose qu'une comète, en tombant sur le soleil, en a chassé un torrent de matière qui s'est réunie au loin, en divers globes plus ou moins grands, et plus ou moins éloignés de cet astre: ces globes devenus par leur refroidissement, opaques et solides, sont les planètes et leur satellites."

(392 ibid.) „*Quoi qu'il en soit de cette origine du système planétaire, que je présente avec la défiance que doit inspirer tout ce qui n'est point un résultat de l'observation ou du calcul; il est certain que ses éléments sont ordonnés de manière*

Kant.	Laplace.
als diejenige, welche Muthmassungen zukommt."	*qu'il doit jouir de la plus grande stabilité, si des causes étrangères ne viennent point la troubler.*"

Das Angeführte ist Alles, was Laplace über die Hypothese vom Ursprunge und der Entwickelung des Planetensystemes in seiner „*Exposition du système du monde*" (2. Auflage) mittheilt.

Die folgenden Stellen werden nun zur Genüge beweisen, um wie viel gründlicher und umfassender sich Kant mit den hierauf bezüglichen Fragen beschäftigt hat.

Ursprung, Rotationszeit und Zusammensetzung des Saturnringes aus einzelnen Ringen.

(145) „Was mich aber fast versichert macht, dass der Ring, welcher den Saturn umgibt, ihm nicht auf diejenige allgemeine Art entstanden, und durch die allgemeinen Bildungsgesetze erzeugt worden, die durch das ganze System der Planeten geherrscht, und dem Saturn auch seine Trabanten verschafft hat, dass, sage ich, diese äusserliche Materie nicht ihren Stoff dazu hergegeben, sondern er ein Geschöpf des Planeten selber sei, der seine flüchtigsten Theile durch die Wärme erhoben, und ihnen durch seine eigene Achsendrehung den Schwung zur Umwendung ertheilt hat, ist dieses, dass der Ring nicht so wie die andern Trabanten desselben und wie überhaupt alle umlaufende Körper, die in der Begleitung der Hauptplaneten befindlich sind, in der allgemeinen Beziehungsfläche der planetarischen Bewegungen gerichtet ist, sondern von ihr sehr abweicht, welches ein sicherer Beweis ist, dass er nicht aus dem allgemeinen Grundstoffe gebildet, und seine Bewegung aus dessen Herabsinken bekommen, sondern von dem Planeten, nach längst vollendeter Bildung aufgestiegen, und durch dessen eingepflanzte Umschwungskräfte als sein abgeschiedener Theil, eine sich auf desselben Achsendrehung beziehende Bewegung und Richtung bekommen habe."

(135) „Wir wollen nunmehr die Zeit der Achsendrehung dieses Himmelskörpers aus den Verhältnissen seines Ringes

nach der angeführten Hypothese seiner Erzeugung, berechnen." (Vgl. p. 356.)

(139—142) „Wir haben aus der Erzeugung des Saturnschen Ringes Anlass genommen, den kühnen Schritt zu wagen, die Zeit der Achsendrehung, welche die Ferngläser zu entdecken nicht vermögen, ihm durch Rechnung zu bestimmen. Lasset uns die Probe einer physischen Vorhersagung noch mit einer andern an eben diesem Planeten vermehren, welche von vollkommeneren Werkzeugen künftiger Zeiten das Zeugniss ihrer Richtigkeit zu erwarten hat.

Der Voraussetzung gemäss: dass der Ring des Saturn eine Häufung der Theilchen sei, die, nachdem sie von der Oberfläche dieses Himmelskörpers als Dünste aufgestiegen, sich vermöge des Schwunges, den sie von der Achsendrehung desselben an sich haben und fortsetzen, in der Höhe ihres Abstandes frei in Cirkeln laufend erhalten, haben dieselben nicht in allen ihren Entfernungen vom Mittelpunkte gleiche periodische Umlaufszeiten; sondern diese verhalten sich vielmehr, wie die Quadratwurzeln, aus den Würfeln ihres Abstandes, wenn sie sich durch die Gesetze der Centralkräfte schwebend erhalten sollen. Nun ist die Zeit, darin, nach dieser Hypothese, die Theilchen des inwendigen Randes ihren Lauf verrichten, ungefähr wie 10 Stunden, und die Zeit des Cirkellaufs der Partikeln im auswendigen Rande ist, nach gehöriger Ausrechnung, 15 Stunden; also, wenn die niedrigsten Theile des Ringes ihren Umlauf drei Mal verrichtet haben, haben es die entferntesten nur zwei Mal gethan. Es ist aber wahrscheinlich, man mag die Hindernisse, die die Partikeln bei ihrer grossen Zerstreuung in der Ebene des Ringes einander leisten, so gering schätzen, als man will, dass das Nachbleiben der entferntern Theilchen, bei jeglichem ihrer Umläufe, die schneller bewegten niedrigen Theile nach und nach verzögern und aufhalten, dagegen diese den obern einen Theil ihrer Bewegung, zu einer geschwindern Umwendung, eindrücken müssen, welches, wenn diese Wechselwirkung nicht endlich unterbrochen würde, so lange dauern würde, bis die Theilchen des Ringes alle dahin gebracht wären, sowohl die niedrigen, als die weiten, in gleicher Zeit sich herumzuwenden,

als in welchem Zustande sie in respectiver Ruhe gegen einander sein, und durch die Wegrückung keine Wirkung in einander thun würden. Nun würde aber ein solcher Zustand, wenn die Bewegung des Ringes dahin ausschlüge, denselben gänzlich zerstören, weil, wenn man die Mitte von der Ebene des Ringes nimmt, und setzt, dass daselbst die Bewegung in dem Zustande verbleibe, darin sie vorher war und sein muss, um einen freien Cirkellauf leisten zu können, die untern Theilchen, weil sie sehr zurückgehalten worden, sich nicht in ihrer Höhe schwebend erhalten, sondern in schiefen und excentrischen Bewegungen einander durchkreuzen, die entfernteren aber durch den Eindruck einer grössern Bewegung, als sie für die Centralkraft ihres Abstandes sein soll, weiter von der Sonne abgewandt, als die Sonnenwirkung die äussere Grenze des Ringes bestimmt, durch dieselbe hinter dem Planeten zerstreut und fortgeführt werden müssten.

Allein, man darf alle diese Unordnung nicht befürchten. Der Mechanismus der erzeugenden Bewegung des Ringes führt auf eine Bestimmung, die denselben, vermittelst eben der Ursachen, die ihn zerstören sollen, in einen sichern Zustand versetzt, dadurch, *dass er in etliche concentrische Cirkelstreifen getheilt wird, welche wegen der Zwischenräume, die sie absondern, keine Gemeinschaft mehr untereinander haben.* Denn indem die Partikeln, die in dem inwendigen Rande des Ringes umlaufen, die obern durch ihre schnellere Bewegung etwas fortführen, und ihren Umlauf beschleunigen; so verursachen die vermehrten Grade der Geschwindigkeit in diesen ein Uebermass der Centrifugalkraft, und eine Entfernung, von dem Orte, da sie schwebten. Wenn man aber voraussetzt, dass, indem dieselben sich von den niedrigen zu trennen bestreben, sie einen gewissen Zusammenhang zu überwinden haben, der, ob es zwar zerstreute Dünste sind, dennoch bei diesen nicht ganz nichts bedeutend zu sein scheint, so wird dieser vermehrte Grad des Schwunges gedachten Zusammenhang zu überwinden trachten, aber selbigen nicht überwinden, so lange der Ueberschuss der Centrifugalkraft, die er in gleicher Umlaufszeit mit den niedrigsten anwendet, über die Centralkraft ihres Orts, dieses Anhängen nicht übertrifft. Und aus diesem

Grunde muss in einer gewissen Breite eines Streifens von diesem Ringe, obgleich, weil dessen Theile in gleicher Zeit ihren Umlauf verrichten, die oberen eine Bestrebung anwenden, sich von den untern abzureissen, dennoch der Zusammenhang bestehen, aber nicht in grösserer Breite, weil, indem die Geschwindigkeit dieser in gleichen Zeiten unbewegten Theilchen mit den Entfernungen, also mehr, als sie es nach den Centralgesetzen thun sollte, zunimmt, wenn sie den Grad überschritten hat, den der Zusammenhang der Dunsttheilchen leisten kann, von diesen sich abreissen und einen Abstand annehmen müssen, welcher dem Ueberschusse der Umwendungskraft über die Centralkraft des Orts gemäss ist. Auf diese Weise wird der Zwischenraum bestimmt, der den ersten Streifen des Ringes von den übrigen absondert, und auf gleiche Weise macht die beschleunigte Bewegung der obern Theilchen, durch den schnellen Umlauf der untern, und der Zusammenhang derselben, welcher die Trennung zu hindern trachtet, den zweiten concentrischen Ring, von welchem der dritte um eine mässige Zwischenweite absteht. Man könnte die Zahl dieser Cirkelstreifen, und die Breite ihrer Zwischenräume, ausrechnen, wenn der Grad des Zusammenhanges bekannt wäre, welcher die Theilchen an einander hängt; allein wir können uns begnügen, überhaupt die Zusammensetzung des Saturnschen Ringes, die dessen Zerstörung vorbeugt, und ihn durch freie Bewegungen schwebend erhält, mit gutem Grunde der Wahrscheinlichkeit errathen zu haben.

Diese Muthmassung vergnügt mich nicht wenig, vermittelst der Hoffnung, selbige noch wohl dereinst durch wirkliche Beobachtungen bestätigt zu sehen."

Die Lage des Mond-Schwerpunktes.

Die folgende Stelle gehört vielleicht zu den merkwürdigsten und zugleich interessantesten Beweisen für die Sicherheit, mit welcher Kant aus physischen Ursachen Thatsachen als wahrscheinlich zu folgern verstand, welche viel später Beobachtung und Theorie als sicher begründete Wahrheiten erwiesen haben.

Bekanntlich ist Hansen im Laufe seiner theoretischen Untersuchungen über die Mondstörungen zu dem merkwürdigen Resultate gelangt, dass der Schwerpunkt des Mondes nicht mit dem Mittelpunkte seiner Figur zusammenfällt, sondern weiter als der letztere von uns entfernt ist, d. h. in der uns abgewandten Hälfte des Mondes liegt. Er theilt diese Thatsache gleichzeitig mit einer Vermuthung über die physischen Ursachen jenes merkwürdigen Verhältnisses in einem Briefe d. d. Gotha 1854 November 4 an den Königl. Astronomen Airy in Greenwich mit. Ich werde mir erlauben, den Inhalt dieses Briefes in deutscher Uebersetzung aus Fechner's Schrift: „Professor Schleiden und der Mond“ hier auszugsweise mitzutheilen und mit entsprechenden Stellen aus Kant's Abhandlung: „Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung“ Bd. VI. p. 406 zusammenzustellen:

Kant.
1794.

„Nach anderweitigen bewundernswürdigen Entdeckungen eben desselben Astronomen (Schröter), die Structur der Mondfläche betreffend, scheint die uns zugekehrte Hälfte des Mondes ein einer ausgebrannten vulcanischen Schlacke ähnlicher und unbewohnbarer Körper zu sein. Wenn man aber annimmt, dass die Eruptionen der elastischen Materien aus dem Innern desselben, so lange er noch im Zustande der Flüssigkeit war, sich mehr nach der der Erde zugekehrten, als von ihr abgekehrten Seite gewandt haben (welches, da der Unterschied der Anziehungen der ersteren von der des Mittelpunktes des Mondes grösser ist, als der zwischen der Anziehung des Mittelpunkts und der abgekehrten Seite, und elastische in einem Flüssigen aufsteigende Materien desto mehr sich ausdehnen, je weniger sie gedrückt werden, beim Erstarren dieses Weltkörpers auch grössere Höhlungen

Hansen.
1854.

„Erlauben Sie mir zum Schluss einige wenige Bemerkungen über vorstehende Erklärung der Vergrösserung der Coefficienten der Mondstörungen. Aus dem oben angeführten Werthe des Factors folgt, dass der Mittelpunkt der Figur des Mondes ungefähr 59000 Meter, d. i. ungefähr 8 geographische Meilen (15 Meilen auf einen Aequatorgrad gerechnet) näher nach uns zu als der Schwerpunkt liegt; wonach zwischen der uns zugekehrten und der von uns abgekehrten Mondhemisphäre ein beträchtlicher Unterschied in Betreff des Niveau, des Klima und aller andern davon abhängigen Umstände stattfinden muss. . . .“

„Unter solchen Umständen haben wir uns nicht zu wundern, dass der Mond, von der Erde aus gesehen, ein dürres Aussehen hat, weder eine Atmosphäre, noch thierisches oder pflanzliches Leben zeigt. Denn wenn auf dem Monde ein verhältnissmässig

Kant.

im Inwendigen desselben auf der ersteren, als der letzteren Hälfte hat zurück lassen müssen); so wird man sich gar wohl denken können, dass der Mittelpunkt der Schwere mit dem der Grösse dieses Körpers nicht zusammentreffen, sondern zu der abgekehrten Seite hin liegen werde, welches dann zur Folge haben würde, dass Wasser und Luft, die sich etwa auf diesem Erdtrabanten befinden möchten, die erstere Seite verlassen, und indem sie auf die zweite abflossen, diese dadurch allein bewohnbar gemacht hätten."

Hansen.

eben so hoher Berg existirte, der also eine Höhe von 216000 Meter oder 29 geographischen Meilen hätte, so würde auf seinem Gipfel nicht die geringste Spur einer Atmosphäre oder von irgend etwas, was davon abhängt, vorhanden sein."

„Fragen wir jetzt nach der Ursache dieser Beschaffenheit des Mondes, so halte ich es nicht für unmöglich, dass vulkanische und andere ähnliche Kräfte im Innern dieses Weltkörpers bei Weitem weniger Widerstand auf einer seiner Halbkugeln als auf der andern gefunden und daher viel grössere Erhebungen der Oberfläche auf der ersteren als letzteren bewirkt haben."

Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen.

(119—121) „Die specifische Dichtigkeit des Stoffes, woraus die Cometen entstehen, ist von mehrerer Merkwürdigkeit, als die Grösse ihrer Massen. Vermuthlich, da sie in der obersten Gegend des Weltgebäudes sich bilden, sind die Theilchen ihres Zusammensatzes von der leichtesten Gattung, und man darf nicht zweifeln, dass dieses die vornehmste Ursache der Dunstkugeln und der Schweife sei, womit sie sich vor andern Himmelskörpern kenntlich machen. Man kann der Wirkung der Sonnenhitze diese Zerstreuung der cometischen Materien in einen Dunst nicht hauptsächlich beimessen; einige Cometen erreichen in ihrer Sonnennähe kaum die Tiefe des Erdcirkels; viele bleiben zwischen dem Kreise der Erde und der Venus, und kehren sodann zurück. Wenn ein so gemässigter Grad Hitze die Materien auf der Oberfläche dieser Körper dermassen auflöst und verdünnt, so müssen sie nicht aus dem leichtesten Stoffe bestehen, der durch die Wärme mehr Verdünnung, als irgend eine Materie in der ganzen Natur, leidet.

Man kann auch diese von dem Cometen so häufig aufsteigenden Dünste der Hitze nicht beimessen, die sein Körper

von der etwa ehemaligen Sonnennähe übrig behalten hat; denn es ist zwar zu vermuthen, dass ein Comet zur Zeit seiner Bildung etliche Umläufe mit grösserer Excentricität zurückgelegt hat, und diese nur nach und nach vermindert worden; allein die andern Planeten, von denen man eben dasselbe vermuthen könnte, zeigen dieses Phänomenon nicht. Indessen würden sie es an sich zeigen, wenn die Sorten der leichtesten Materie, die in dem Zusammensatze des Planeten begriffen sind, eben so häufig, als bei den Cometen vorhanden wären.

Die Erde hat etwas an sich, das man mit der Ausbreitung der cometischen Dünste und ihren Schweifen vergleichen kann. Dieses sind die Nordlichter. Die feinsten Partikeln, die die Sonnenwirkung aus ihrer Oberfläche zieht, häufen sich um einen von den Polen, wenn die Sonne den halben Cirkel ihres Laufes auf der entgegengesetzten Halbkugel verrichtet. Die feinsten und wirksamsten Theilchen, die in dem brennenden Erdgürtel aufsteigen, nachdem sie eine gewisse Höhe der Atmosphäre erreicht haben, werden durch die Wirkung der Sonnenstrahlen genöthigt, in diejenigen Gegenden zu weichen und sich zu häufen, die alsdann von der Sonne abgewandt, und in einer langen Nacht begraben sind, und vergüten den Bewohnern der Eiszone die Abwesenheit des grossen Lichts, welches ihnen auch in dieser Entfernung die Wirkungen ihrer Wärme zuschickt. Eben dieselbe Kraft der Sonnenstrahlen, welche die Nordlichter macht, würde einen Dunstkreis mit einem Schweife hervorbringen, wenn die feinsten und flüchtigen Partikeln auf der Erde eben so häufig, als auf dem Cometen anzutreffen wären."

Verzögerung der Rotationsgeschwindigkeit der Erde durch den Einfluss von Ebbe und Fluth.

Am 15. April 1863 übergab Herr P. A. Hansen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig eine Abhandlung, welche betitelt ist:

„Einige Bemerkungen über die Säcularänderung der mittleren Länge des Mondes.“ (Berichte der K. S. Ges. d. W. 1863. Bd. XV. p. 1—9.)

Hansen bemerkt als Einleitung zu seinen Untersuchungen Folgendes:

Es ist bekannt, dass nach dem Erscheinen meiner Mondtafeln von den Herren Adams und Delaunay eine Säcularänderung der mittleren Länge des Mondes berechnet worden ist, die bedeutend — sehr nahe 6″ — kleiner ist, wie die in den Mondtafeln angewandte. Das Verfahren, welches Adams und Delaunay bei dieser Berechnung angewandt haben, ist durch die von ihnen darüber veröffentlichten Aufsätze bekannt, und auch ich habe wenigstens schon (*Monthly Notices Vol. XXII. Nr. 1*) das Charakteristische meines Verfahrens angegeben und werde die Einzelheiten in der zweiten Abhandlung über die Berechnung der Mondstörungen, die ich jetzt zum Druck vorbereite, auseinander setzen.“

Nachdem kurz auf die physischen Ursachen hingedeutet worden ist, welche ausser der Säcularänderung der Excentricität der Erdbahn eine Vergrösserung der Coëfficienten der Säcularänderung des Mondes hervorbringen können, Reibung im Aether des Weltraumes und eine dadurch erzeugte Verlängerung des Sterntages,[1]) fährt Hansen (p. 4) folgendermassen fort:

„Also um eine Vergrösserung von 6″ in dem Coëfficienten der Säcularänderung der mittleren Länge des Mondes zu bewirken, braucht man nur anzunehmen, dass ohngefähr von dem Zeitalter Hipparchs bis jetzt die Dauer des Sterntages um den 84. Theil einer Zeitsecunde zugenommen habe.

Die Theorie des Lichtes zwingt uns anzunehmen, dass der Weltraum mit einer dünnen elastischen Materie ange-

[1]) Laplace, *Mécanique céleste Tome II. p. 347. Tome III. p. 176. Tome V. p. 361.*

Hansen bemerkt hierzu: „Laplace kommt auf den Schluss, dass die von ihm angeführten Ursachen gänzlich unmerkliche Wirkung haben, aber mir scheint, dass die Prämisse, von welcher er hierbei ausgeht, eines näheren Beweises bedürfte.“ (l. c. p. 2.)

füllt sei, und ich wenigstens würde ohnehin auch dieses für wahrscheinlich halten. Wenn dem aber so ist, so muss diese Flüssigkeit nicht nur der Bewegung der Weltkörper einen Widerstand entgegensetzen, sondern auch vermöge der Rotationen derselben eine Reibung an ihren Oberflächen bewirken, die nothwendig eine allmälige Verzögerung dieser Rotationen zur Folge haben muss."

Eine andere physische Ursache, welche eine solche Verzögerung der Rotationsgeschwindigkeit der Erde nothwendig hervorbringen muss, hat im Jahre 1848 Dr. J. R. Mayer in Heilbronn in seiner Schrift „Dynamik des Himmels" in der Ebbe und Fluth gefunden und zwar vom Standpunkte des von ihm entdeckten Principes von der Aequivalenz zwischen Wärme und Arbeit.

Mayer [1]) begründet den erwähnten Einfluss durch folgende Betrachtungen:

(p. 196) „Das Strahlen der Sonne ist der letzte Grund von fast allen lebendigen Kraftäusserungen und Bewegungen auf der Erdoberfläche. Jedoch machen einige Processe hiervon eine merkwürdige Ausnahme.

Unter diese gehört die Ebbe und Fluth. Diese Naturerscheinung, über welche Newton, Laplace u. v. A. herrliche und in vieler Hinsicht erschöpfende Untersuchungen angestellt haben, verdankt bekanntlich ihre Entstehung einerseits die Anziehung, welche Mond und Sonne auf die beweglichen Theile der Erdoberfläche ausüben, andererseits aber der Achsendrehung der Erde.

Die abwechselnde Erhebung und Senkung des allgemeinen Wasserspiegels, das Fluthen und Ebben des Meeres, lässt sich mit dem Steigen und Fallen eines unter dem Einflusse der Erdanziehung schwingenden Pendels vergleichen.

Ein solches Instrument, das fortwährend einen, wenn auch noch so geringen, Widerstand erleidet — ein sog. physisches Pendel — nimmt entweder in seinen Excursionen

[1]) Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften von J. R. Mayer. Stuttgart 1867. Diese Schrift enthält alle jene bahnbrechenden und geistvollen Abhandlungen, welche der Verfasser über das Princip von der Erhaltung der Kraft in den Jahren 1842 — 1848 veröffentlicht hat.

beständig ab, oder es bedarf, wenn es gleichförmig fortschwingen soll, einer beständigen, dem Widerstande entsprechenden Zufuhr von lebendiger Kraft.

Eine solche Zufuhr wird bei den Pendeluhren durch ein aufgewundenes Gewicht oder durch eine gespannte Feder erzielt. Die bewegende Kraft, welche zum Heben des Gewichtes oder zur Spannung der Feder verbraucht wird, und welche nun in dem gehobenen Gewichte oder der gespannten Feder repräsentirt ist, bewältigt eine Zeit lang die vorhandenen Widerstände und bewirkt dadurch einen gleichmässigen Gang des Pendels und der Uhr. Dabei sinkt aber das Gewicht herunter, oder die Feder spannt sich ab, und es muss daher die Uhr unter einem Aufwande von bewegender Kraft von neuem aufgezogen werden, oder sie steht stille.

Das Gleiche gilt im Wesentlichen auch von der Ebbe und Fluth. Indem sich die bewegten Wassertheile unter sich und an ruhenden Wassertheilen, an den Meeresufern und an der Atmosphäre reiben, erfahren sie einen beständigen Widerstand und würden in kurzer Zeit zur Ruhe kommen, wenn nicht durch eine lebendige Kraft die vorhandenen Widerstände allezeit wider von neuem überwältigt würden. Diese lebendige Kraft, deren Abnahme und endliche Erschöpfung durch die vorhandene Action bedingt wird, ist der Rotations-Effect der Erde.

In der Erregung von Ebbe und Fluth liegt also ein Grund zu einer Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde.

Dieser wichtige Satz lässt sich auf verschiedene Arten beweisen."

Um nun diese Betrachtungen Mayer's mit den 94 Jahre älteren Untersuchungen Kant's zu vergleichen, gebe ich in Folgendem wiederum in der bisherigen Weise eine Gegenüberstellung der charakteristischen Stellen beider Forscher.

Kant. (1754.)	Mayer. (1848.)
(6) „Die Erde wälzt sich unaufhörlich um ihre Achse, mit einer freien Bewegung, die, nachdem sie ihr einmal zugleich mit ihrer Bil-	(198. 199) „Durch den Einfluss der Mond- und Sonnen-Anziehung wird das Gleichgewicht der beweglichen Theile auf der Erdoberfläche

Kant.

dung eingedrückt worden, fortan unverändert und mit gleicher Geschwindigkeit und Richtung in alle unendliche Zeiten fortdauern würde, wenn keine Hindernisse oder äusserliche Ursachen vorhanden wären, sie zu verzögern, oder zu beschleunigen. Ich unternehme mir darzuthun, dass die äusserliche Ursache wirklich vorhanden sei, und zwar als eine solche, die die Bewegung der Erde nach und nach verringert, und ihren Umschwung in unermesslich langen Perioden gar zu vernichten trachtet."

(7. 8.) „Wenn die Erde eine ganz feste Masse ohne alle Flüssigkeiten wäre, so würde die Anziehung weder der Sonne noch des Mondes Etwas thun, ihre freie Achsendrehung zu verändern; denn sie zieht die östlichen sowohl als die westlichen Theile der Erdkugel mit gleicher Kraft, und verursacht dadurch keinen Hang weder nach der einen, noch der andern Seite, folglich lässt sie die Erde in völliger Freiheit, diese Umdrehung so wie ohne allen äusserlichen Einfluss, ungehindert fortzusetzen. In dem Falle aber, dass die Masse eines Planeten eine beträchtliche Quantität des flüssigen Elementes in sich fasst, so werden die vereinigten Anziehungen des Mondes und der Sonne, indem sie diese flüssige Materie bewegen, der Erde einen Theil dieser Erschütterung eindrücken. Die Erde ist in solchen Umständen. Das Gewässer des Oceans bedeckt wenigstens den dritten Theil ihrer Oberfläche, und ist durch die Attraction der gedachten Himmelskörper in unaufhörlicher Bewegung, und zwar nach einer Seite, die der Achsendrehung gerade ent-

Mayer.

gestört, so dass die Gewässer des Meeres gegen den Punkt, oder den Meridian hinstreben, über und unter dem der Mond culminirt. Hätten die Wassertheile eine vollkommene und widerstandslose Beweglichkeit, so würden die Gipfel des obern und untern Fluthberges genau in den Meridian fallen, in welchem der Mond steht, und es würde unter diesen Umständen keine lebendige Kraft verbraucht. Da aber in der Wirklichkeit die Wassertheile einen Widerstand in ihrer Bewegung erfahren, so wird dadurch eine *Verspätung* der Fluth herbeigeführt, so dass in hoher See durchschnittlich erst ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian eines Ortes hohes Wasser eintritt.

Während die Gewässer von Ost und von West dem unter dem Monde gelegenen Meridiane zustreben, der Wasserstand aber aus dem genannten Grunde im Osten allezeit höher ist, als im Westen, so muss das Meerwasser nothwendig ungleich stärker von Ost nach West, als von West nach Ost drängen und fliessen. Die Ebbe und Fluth besteht also nicht allein in einem abwechselnden Steigen und Sinken der Wassertheile, sondern auch in einem, wiewohl langsamen, Fortschreiten der Gewässer von Ost nach West. Die Ebbe und Fluth bewirkt einen allgemeinen Weststrom des Oceans.

Da die Richtung dieser Strömung der Erd-Rotation gerade entgegengesetzt ist, so übt das Meerwasser durch die aller Orten stattfindende Reibung und durch den Stoss gegen die festen Wandungen des Meeres

Kant.

gegengerichtet ist. Es verdient also erwogen zu werden, ob diese Ursache nicht der Umwälzung einige Veränderung zuzuziehen vermögend sei. Die Anziehung des Mondes, welche den grössten Antheil an dieser Wirkung hat, hält das Gewässer des Oceans in unaufhörlicher Aufwallung, dadurch es zu denen, gerade unterm Mond, sowohl auf der ihm zu- als von ihm abgekehrten Seite hinzuzufliessen und sich zu erheben bemüht ist, und weil diese Punkte der Aufschwellung von Morgen gegen Abend fortrücken, so theilen sie dem Weltmeere eine beständige Fortströmung nach eben dieser Gegend in seinem ganzen Inhalte mit. Die Erfahrung der Seefahrenden hat schon längst diese allgemeine Bewegung ausser Zweifel gesetzt, und sie wird am deutlichsten in den Meerengen und Meerbusen bemerkt, wo das Gewässer, indem es durch eine enge Strasse laufen muss, seine Geschwindigkeit vermehrt. Da diese Fortströmung nun der Drehung der Erde gerade entgegengesetzt ist, so haben wir eine Ursache, auf die wir sicher rechnen können, dass sie jene, so viel an ihr ist, unaufhörlich zu schwächen und zu vermindern bemüht ist."

(8. 9.) „Damit wir die Grösse der Wirkung, welche die beständige Bewegung des Oceans von Morgen gegen Abend der Achsendrehung der Erde entgegensetzt, einigermassen schätzen können, so wollen wir nur den Anfall, den das Weltmeer gegen die morgendlichen Küsten des festen Landes von Amerika thut, ausrechnen, indem wir dessen Erstreckung bis zu beiden Polen ver-

Mayer.

einen beständigen Widerstand gegen die Umdrehungsbewegung der Erde aus und vermindert dadurch die lebendige Kraft dieser Bewegung.

Die Erde spielt hier die Rolle eines Schwungrades. Die beweglichen Theile auf der Oberfläche werden, da sie an dem relativ feststehenden Monde gewissermassen adhäriren, in einer der Erd-Rotation entgegengesetzten Richtung fortgezogen, wodurch einerseits zwischen den festen und flüssigen Theilen dieses Schwungrades Actionen hervorgerufen und Widerstände überwältigt werden, andererseits aber der gegebene Rotations-Effect nothwendig eine entsprechende Verminderung erfährt."

(208—210) „Vorstehende einfache Darlegung mag genügen, um den Einfluss, den der Mond auf die Umdrehung der Erde ausübt, nachzuweisen. Zur quantitativen Bestimmung des aus der Ebbe und Fluth resultirenden verzögernden Druckes ist ein mechanischer Calcul erforderlich, der im Wesentlichen denselben Weg einzuschlagen hat, wie die Untersuchungen über die Nutation der Erdachse und die Präcession der Tag- und Nachtgleichen. Da aber die vielgestaltige Vertheilung von Land und Wasser, die ungleichförmige und unbekannte Tiefe des Meeres und die für das offene Meer noch nicht genau erforschte mittlere Zeitdifferenz zwischen der Culmination des Mondes und dem Eintreten des hohen Wassers (die an den Küsten sogen. Hafenzeit), als Functionen in diese Rechnung eingehen, so bleibt die gesuchte Grösse ein schwer und unsicher zu bestimmendes Element.

Kant.

längern, dadurch, dass wir, was daran fehlt, durch die hervorragende Spitze von Afrika und durch die orientalischen Küsten Asiens mehr als überflüssig ersetzen. Lasst uns die Geschwindigkeit der angeführten Meeresbewegung unter dem Aequator 1 Fuss in einer Secunde, und nach den Polen, eben so wie die Bewegung der Parallelzirkel, abnehmend setzen; endlich mag die Höhe derjenigen Fläche, die das feste Land dem Anfalle des Wassers darbietet, in senkrechter Tiefe geschätzt, 100 Toisen (Französische sechsfüssige Ruthen) angenommen werden: so werden wir die Gewalt, womit das Meer durch seine Bewegung diese ihr entgegenstehende Fläche drückt, dem Gewichte eines Wasserkörpers gleich finden, dessen Basis der ganzen gedachten Fläche von einem Pol zum andern, die Höhe aber $\frac{1}{224}$ Fuss gleich ist. Dieser Wasserkörper, welcher eilfmal hunderttausend Kubiktoisen begreift, wird von der Grösse der Erdkugel 123 Bimillionenmal übertroffen, und indem das Gewicht dieses Wasserkörpers der Bewegung der Erde immer entgegendrückt, so kann man leicht finden, wie viel Zeit verfliessen müsste, bis dieses Hinderniss der Erde ihre ganze Bewegung erschöpfte. Es würden zwei Millionen Jahre dazu erfordert werden, wenn man die Geschwindigkeit des fluthenden Meeres bis ans Ende gleich, und den Erdklumpen von gleicher Dichtigkeit mit der Materie der Gewässer annehme. Auf diesen Fuss würde in mässigen Perioden, da die gedachte Verminderung noch nicht viel beträgt, z. E. in einer Zeit von zwei-

Mayer.

Inzwischen kann dieser verzögernde Druck, wenn er auf den Aequator reducirt gedacht wird, auch bei den niedrigsten Positionen nicht kleiner als 1000 Millionen Kilogramme angenommen werden. Um von einer festen Vorstellung auszugehen, sei es erlaubt, diese runde Zahl den folgenden Rechnungen beispielsweise zu unterlegen.

Da die Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde unter dem Aequator 464 Meter beträgt, so beläuft sich der zur Unterhaltung von Ebbe und Fluth stattfindende Verbrauch von mechanischer Arbeit hiernach auf 464000 Millionen Kilogrammeter in jeder Secunde, oder auf 6000 Millionen Pferdekräfte. Der Effect von Ebbe und Fluth wäre somit etwa auf $\frac{1}{30000}$ von dem Effecte, den die Erde von der Sonne aus erhält, anzuschlagen.

Der Rotations-Effect, den die Erde vermöge ihrer Achsendrehung gegenwärtig besitzt, lässt sich aus dem Volumen, aus der Masse und aus der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde berechnen. Das Volumen der Erde beläuft sich auf 2650686000 Kubikmeilen, das specifische Gewicht derselben ist nach Reich = 5.44. Nimmt man, was der Einfachheit wegen hier geschehen mag, die Dichtigkeit der Erde als gleichförmig an, so ergibt sich aus diesen Prämissen und der genau bekannten Umdrehungsgeschwindigkeit, der gesuchte Rotations-Effect der Erdkugel = 25840 Quadrillionen Kilogrammeter. Werden hiervon 2500 Jahre lang in jeder Secunde 464000 Millionen Km. zur Ebbe und Fluth verbraucht, so wird dadurch jener ganze

Kant.	Mayer.
tausend Jahren, die Verzögerung so viel austragen, dass ein Jahreslauf nach diesem $8\frac{1}{2}$ Stunden weniger als vorher in sich halten müsste, weil die Achsendrehung um so viel langsamer geworden." (10) „Man wird diesemnach ferner nicht zweifeln können, dass die immerwährende Bewegung des Weltmeers von Abend gegen Morgen, da sie eine wirkliche und namhafte Gewalt, auch immer Etwas zu Verminderung der Achsendrehung der Erde beitrage, deren Folge in langen Perioden unfehlbar merklich werden muss. Nun sollten billig die Zeugnisse der Geschichte herbeigeführt werden, um die Hypothese zu unterstützen; allein ich muss gestehen, dass ich keine Spuren einer so wahrscheinlich zu vermuthenden Begebenheit antreffen kann, und Andern daher das Verdienst überlasse, diesen Mangel womöglich zu ergänzen."	Effect in Summa um 36600 Trillionen Km. oder um etwa $\frac{1}{700000}$ seiner Grösse vermindert. Bei constant bleibendem Volumen verhalten sich die Umdrehungsgeschwindigkeiten einer Kugel wie die Quadratwurzeln aus den Rotations-Effecten. Hieraus folgt, dass in der angenommenen Zeit von 2500 Jahren die Tageslänge durch den Einfluss von Ebbe und Fluth um $\frac{1}{1400000}$, oder den Tag zu 86400 Secunden berechnet, um $\frac{1}{16}$ Secunde vergrössert werden müsste, falls das Volumen der Erde ein unveränderliches wäre. Ob aber diese letzte Voraussetzung in der Wirklichkeit begründet ist oder nicht, diese Frage hängt mit den Temperaturverhältnissen unseres Planeten zusammen, die im folgenden Capitel besprochen werden sollen." —

Am 11. December 1865 hat der französische Akademiker Hr. Delaunay der Akademie eine Abhandlung vorgelegt, welche betitelt ist:

„*Sur l'existence d'une cause nouvelle ayant une influence sensible sur la valeur de l'équation séculaire de la Lune.*"[1])

Nach allgemeinen, einleitenden Bemerkungen fährt Delaunay *Comptes rendus p. 1025* mit folgenden Worten fort:

„ *On sait que la Lune, par son action sur les eaux de la mer, détermine ces eaux à un mouvement d'oscillation qui constitue le phénomène des marées.*"

Als Resultat seiner Untersuchungen spricht er alsdann auf p. 1031 den folgenden Satz aus:

„*D'après les explications dans lesquelles nous venons d'entrer, nous pouvons énoncer la proposition suivante:*

[1]) *Comptes rendus Tome 61. p. 1023 — 1032.*

Les forces perturbatrices auxquelles sont dues les oscillations périodiques de la surface des mers (phénomène des marées), en exerçant leur action sur les intumescences liquides qu'elles occasionnent, determinent un ralentissement progressif du mouvement de rotation de la Terre, et produisent ainsi une accélération apparente sensible dans le moyen mouvement de la Lune."

Dass KANT auch grosse Verdienste um die Meteorologie hat, insofern er ganz unabhängig von HADLEY (1685) die vollkommen richtige Theorie der Passate und des Winddrehungsgesetzes gegeben hat, dürfte in naturwissenschaftlichen Kreisen weniger allgemein bekannt sein als seine Verdienste um die Kosmogenie. Um auch über die Richtigkeit dieser Behauptung dem Leser selber ein Urtheil zu gestatten, habe ich im Folgenden wieder charakteristische Stellen aus KANT's im Jahre 1756 publicirten Abhandlung: „Einige Anmerkungen zur Erläuterung der Thorie der Winde" (Bd. VI. p. 283—298) mit analogen Stellen aus der Abhandlung DOVE's: „Ueber den Einfluss der Drehung der Erde auf die Strömungen ihrer Atmosphäre", POGGENDORFF's Annalen Bd. XXXVI. p. 321—351, hier zusammengestellt:

Die Theorie der Winde und das Drehungsgesetz.

KANT.
(1757.)

(283) „Man muss sich den Luftkreis als ein Meer von flüssiger elastischer Materie vorstellen, welches gleichsam aus Schichten von verschiedener Dichtigkeit, die in grösseren Höhen allemal abnimmt, zusammengesetzt ist. Wenn dieses flüssige Meer im Gleichgewicht bleiben soll, so ist nicht genug, dass die Luftsäulen, die man sich neben einander vorstellt, gleich schwer sind; sie müssen auch gleich hoch stehen,

DOVE.
(1835.)

(321. 322) „Alle Physiker, welche eine Theorie der Winde zu geben versucht haben, sind bei der Erörterung der regelmässigen Erscheinungen unter den Tropen stehen geblieben, welches ihnen gewiss nicht verdacht werden kann, da es passend ist, in einer sehr verwickelten Aufgabe den einfachsten Fall zuerst zu betrachten. Andererseits muss es aber auffallen, dass seit 1685, in welchem Jahre HADLEY seine Theorie

Kant.

d. i. die Schicht von einer gewissen Dichtigkeit muss in allen Theilen ihres Umfangs in derselben Wasserwage stehen; denn nach den Gesetzen der Flüssigkeit würde in entgegengesetztem Falle der höhere Theil nothwendig nach der niederen Seite abfliessen, und das Gleichgewicht wäre den Augenblick gehoben."

(287 — 289) „Ein Wind, der vom Aequator nach dem Pole hinweht, wird immer je länger desto mehr westlich, und der von dem Pole zum Aequator hinzieht, verändert seine Richtung in eine Collateralbewegung aus Osten.

Diese Regel, welche, so viel mir wissend ist, noch niemals angemerkt worden, kann als ein Schlüssel zur allgemeinen Theorie der Winde angesehen werden. Der Beweis derselben ist sehr begreiflich und überzeugend. Die Erde dreht sich von Abend gegen Morgen um ihre Achse. Ein jeder Ort auf ihrer Oberfläche hat daher desto mehr Schnelligkeit, je näher er dem Aequator ist, und desto weniger, je weiter er davon entfernt ist. Die Luft, die zu dem Aequator hingeht, trifft auf ihrem Wege also immer Oerter an, die mehr Bewegung vom Abend gegen Morgen haben als sie selber. Sie wird also diesen einen Widerstand in entgegengesetzter Richtung, nämlich von Osten nach Westen leisten, und der Wind wird daher in dieser Collateralrichtung abweichen. Denn es ist einerlei, ob der Boden unter einem flüssigen Wesen, das nicht in gleicher Schnelligkeit nach derselben Richtung bewegt wird, fortrückt, oder ob dieser über den Boden in entgegengesetzter Direction bewegt

Dove.

der Passate bekannt machte, also seit 150 Jahren, kein Schritt weiter zu einer allgemeinen Lösung der Aufgabe geschehen ist. Der Zweck dieser Abhandlung ist, nachzuweisen, dass die Erscheinungen der Passate, der Moussons und die verwickelten Windverhältnisse der gemässigten und kalten Zonen nothwendige und einfache Folgen derselben physikalischen Grundbestimmungen sind.

Die Rotationsgeschwindigkeit der einzelnen Punkte der Oberfläche der Erde verhält sich wie die Halbmesser der Parallelkreise, unter welchen sie liegen, sie nimmt also zu von den Polen, wo sie Null ist, bis zum Aequator, wo sie am grössten ist. Im Zustande der Ruhe nimmt die Luft Theil an der Drehungsgeschwindigkeit des Ortes, über welchem sie sich befindet. Wenn sie daher durch Temperaturdifferenz oder irgend eine andere Ursache ein Bestreben erhält, in einem Parallelkreise zu fliessen, so wird die Drehung der Erde durchaus keinen Einfluss auf sie äussern, weil die Punkte der Oberfläche, zu welchen die strömende Luft gelangt, genau dieselbe Drehungsgeschwindigkeit haben als die Punkte, welche sie verlassen hat. Wird aber Luft durch irgend eine Ursache von den Polen nach dem Aequator getrieben, so kommt sie von Orten, deren Rotationsgeschwindigkeit gering ist, nach Orten, an welchen sie grösser ist. Die Luft dreht sich also dann mit einer geringeren Geschwindigkeit nach Osten, als die Orte, mit welchen sie in Berührung kommt, sie scheint daher nach entgegengesetzter Richtung, d. h. von Ost nach West zu fliessen. Die Ablenkung

Kant.

wird. Wenn dagegen der Wind vom Aequator zum Pole hinweht, so kommt er immer über Oerter der Erde, die weniger Bewegung vom Abend gegen Morgen haben, als die Luft, die er mit sich führt; denn diese hat eine solche, die der Schnelligkeit des Orts gleich ist, von da er sich ausgebreitet hat. Er wird also über die Oerter, worüber er kommt, von Abend gegen Morgen wegziehen, und seine Bewegung zum Pole hin wird mit der Collateralbewegung aus Abend verbunden werden.

Um sich dieses deutlich vorzustellen, muss man zuerst vor Augen haben, dass, wenn die Atmosphäre im Gleichgewicht ist, ein jeder Theil derselben mit dem Orte der Oberfläche der Erde, worüber er sich befindet, gleiche Geschwindigkeit der Drehung von Abend gegen Morgen habe, und in Ansehung desselben in Ruhe sei. Wenn aber ein Theil des Luftkreises in der Richtung des Meridians seinen Platz verändert, so trifft er auf Stellen des Erdbodens, die sich mit mehr oder weniger Schnelligkeit von Abend gegen Morgen bewegen, als er von demjenigen Orte noch an sich hat, von welchem er weggerückt worden. Er wird sich also über die Gegenden, worüber er zieht, entweder mit einer Abweichung von Abend gegen Morgen bewegen, oder in der Richtung von Morgen gegen Abend der Oberfläche der Erde widerstehen, welches in beiden Fällen einen Wind macht, der diese Collateralrichtung hat. Die Stärke dieser Seitenbewegung beruht sowohl auf der Schnelligkeit des Orts, worüber er bewegt wird, als auch auf dem Unterschiede der

Dove.

des Windes von der anfänglichen Richtung wird desto grösser sein, je mehr sich bei gleichbleibender fortrückender Bewegung die Drehungsgeschwindigkeit des Ausgangspunktes unterscheidet von der Drehungsgeschwindigkeit des Ortes, an welchem der Wind beobachtet wird, d. h. je grösser der Unterschied der geographischen Breite beider Orte ist. Daraus folgt:

auf der nördlichen Halbkugel gehen Winde, welche als Nordwinde entstehen, bei dem allmäligen Fortrücken durch NO. immer mehr in O. über."

(323. 324) „Dauert die Ursache, welche die Luft nach dem Aequator trieb, fort, so wird der entstandene Ostwind hemmend auf den Strom wirken. Durch ein Hemmen der Strömung wird die Luft bald die Rotationsgeschwindigkeit des Ortes annehmen, über welchen sie sich befindet, sie wird zu demselben in einen Zustand relativer Ruhe treten. Bei fortdauernder Tendenz nach dem Aequator zu strömen werden also sich genau dieselben Erscheinungen wiederholen, welche wir eben betrachtet haben.

Wir wollen nun annehmen, dass, nachdem Polarströme eine Zeit lang geherrscht haben, Aequatorialströme eintreten.

In der nördlichen Halbkugel wird ein eintretender Südwind den mehr oder weniger östlich gewordenen Polarstrom durch eine Drehung im Sinne O.SO.S. verdrängen, in der südlichen der als Nordwind eintretende Aequatorialstrom den mehr oder minder östlich gewordenen

KANT.

Schnelligkeit der Oerter, von und zu welchen er übergeht. Nun ist aber die Schnelligkeit der Achsendrehung eines jeden Punkts auf der Oberfläche der Erde dem Cosinus der Breite, und der Unterschied dieses Cosinus zweier sehr nahe, z. E. einen Grad weit von einander abstehenden Oerter der Oberfläche dem Sinus der Breite proportionirt; also wird das Moment der Geschwindigkeit, womit er in dem Uebergange aus einem Grade der Breite in den andern seitwärts verrückt wird, in zusammengesetztem Verhältniss der Sinus und Cosinus der Breiten stehen, mithin bei dem 45. Grade am grössten, in gleicher Entfernung aber von demselben gleich sein."

Es folgt nun ein bestimmtes numerisches Beispiel zur Erläuterung.

(292) „Die Hitze, die in dem heissen Erdstriche und neben demselben stärker ist als anderwärts, erhält die Luft, die sich über demselben befindet, in beständiger Verdünnung. Die etwas weniger heissen und also auch schwerern Luftstriche, die weiter von dem Aequator abstehen, dringen nach den Gesetzen des Gleichgewichts in ihren Platz, und weil sie zu dem Aequator sich hin bewegen, so muss ihre nördliche Richtung nach der dritten Anmerkung in eine Collateralbewegung aus Osten ausschlagen. Daher wird der allgemeine Ostwind zu den Seiten des Aequators eigentlich ein Collateralwind sein, der aber unter der Linie selber, wo der Südost- und Nordostwind von beiden Hemisphären gegen einander streben, in einen geraden Ostwind ausschlagen muss, je weiter

DOVE.

Polarstrom aus O. durch NO. in Nord verwandeln."

(325 — 328) „Aus der Gesammtheit der betrachteten Erscheinungen folgt also:

A) In der nördlichen Erdhälfte dreht sich der Wind, wenn Polarströme und Aequatorialströme mit einander abwechseln, im Mittel im Sinne S.W.N.O.S. durch die Windrose, und zwar springt er zwischen S. und W., und zwischen N. und O. häufiger zurück als zwischen W. und N., und zwischen O. und S.

B) In der südlichen Erdhälfte dreht sich der Wind, wenn Polarströme und Aequatorialströme mit einander abwechseln, im Mittel im Sinne S.O.N.W.S. durch die Windrose, und zwar springt er zwischen N. und W., und zwischen S. und O. häufiger zurück als zwischen W. und S., und zwischen O. und Nord.

Daraus folgt:

a) wo in der tropischen Zone nur Polarströme an der Oberfläche herrschen, gibt es gar keine vollständige Drehung, sondern eine der Entfernung des Beobachtungsortes von der äusseren Grenze des Stromes proportionale unveränderte Ablenkung, welche sich nur etwas modificirt durch die Veränderung jener Grenze in den Jahreszeiten. *Dies sind die Passate;*

b) wo in der tropischen Zone, durch die eigenthümliche Vertheilung des Festen und Flüssigen, im Jahr einmal ein südlicher Strom mit einem nördlichen abwechselt, gibt es nur eine Drehung im ganzen Jahr. *Dies sind die Moussons;*

c) in den gemässigten und wahrscheinlich auch in den kalten Zonen,

KANT.

aber von der Linie, destomehr nach der Polarrichtung abweicht."

(293. 294) „Die Moussons oder periodischen Winde, die den Arabischen, Persischen und Indischen Ocean beherrschen, werden ganz natürlich aus dem in der dritten Anmerkung erwiesenen Gesetze erklärt, nämlich: ein Wind, der vom Aequator nach dem Pole hinweht, wird immer je länger desto mehr westlich, und der von dem Pole zum Aequator hinzieht, verändert seine Richtung in eine Collateralbewegung aus Osten.

In diesen Meeren wehen vom April bis in den September Südwestwinde, eine Zeit lang folgen Windstillen darauf, und von dem October bis in den März wehen wieder die entgegengesetzten Nordostwinde.

Man sieht durch das Vorige vorbereitet in einem Augenblicke die Ursache davon ein. Die Sonne tritt in dem Märzmonat in unsere nördliche Halbkugel hinüber, und erhitzt Arabien, Persien, Indostan, die anliegenden Halbinseln, ingleichen China und Japan stärker, als die zwischen diesen Ländern und dem Aequator befindlichen Meere. Die Luft, die über diesen Meeren steht, wird durch eine solche Verdünnung der nördlichen Luft genöthigt, nach dieser Seite sich auszubreiten, und wir wissen, dass ein Wind, der vom Aequator nach dem Nordpole hingeht, in eine südwestliche Richtung ausschlagen muss. Dagegen, sobald die Sonne das Herbstäquinoctium überschritten und die Luft der südlichen Halbkugel verdünnt, so tritt die aus dem nördlichen Theile des heissen Erdstriches hinunter zum

DOVE.

wo Aequatorialströme fortwährend mit Polarströmen abwechseln, dreht sich der Wind im Mittel, und zwar öfters, in einem bestimmten Sinne durch die Windrose, in der nördlichen Halbkugel aber gerade im entgegengesetzten Sinne als in der südlichen. *Dies ist die Erscheinung, welche ich das Gesetz der Drehung genannt habe.*

Man sieht also, dass die Windverhältnisse der Tropen der einfachste Fall des Drehungsgesetzes sind.

Die vorhergehende Erörterung ist durchaus unabhängig von der Art, wie wir uns die Entstehung der Bewegung der zwischen den betrachteten Parallelen enthaltenen Luftmasse denken, ob gleichzeitig in allen Punkten desselben Meridians, oder successiv durch Saugen oder Stossen. Es ist auch ganz gleichgültig, ob die entstehenden Ströme in Nord und Süd einander gegenüberliegen, oder ob sie mehr oder minder unter einander und gegen den Meridian geneigt sind. Ich halte eben deswegen die Namen, *nördlicher* Strom und *südlicher* Strom, für die naturgemässen, um ihre Bezeichnung von den Veränderungen, welche die Jahreszeiten und Localursachen in ihrer Richtung hervorbringen können, unabhängig zu machen.

Die Passate und Moussons sind ein so auffallendes Phänomen, dass man ihre Existenz nicht zu beweisen braucht. Etwas anderes ist es mit dem Drehungsgesetz.

Als ich im Jahr 1827 die Existenz dieses Gesetzes auf die Berechnung von 14600 Barometerbeobachtungen, eben so vielen Hygrometerbeobachtungen und 21900 Thermometerbe-

Kant.

Aequator. Nun schlägt ein aus den nördlichen Gegenden zur Linie eilender Wind nothwendig, wenn er sich selbst überlassen ist, in einen Nordostwind aus; also ist leicht einzusehen, warum dieser den vorigen Südwestwind ablösen müsse.

Man sieht auch leicht den Zusammenhang dieser Ursachen, insoweit sie zur Hervorbringung der periodischen Winde zusammenstimmen. Es muss nahe bei dem Wendecirkel ein weit gestrecktes festes Land sein, welches durch die Sonnenwirkung mehr Hitze annimmt, als die Meere, die zwischen ihm und dem Aequator begriffen sind, so wird die Luft dieser Meere bald genöthigt werden, über diese Länder hinzustreichen und einen westlichen Collateralwind machen, bald von diesen Ländern sich wiederum über die Meere ausbreiten."

(295) „Diese Einsicht kann ungemein nützlich werden, wenn man sie zur Entdeckung neuer Länder anwenden will. Wenn ein Seefahrender in der südlichen Halbkugel nicht weit von dem Wendecirkel zu der Zeit, wenn die Sonne denselben überschritten hat, einen anhaltenden Nordwestwind verspürt, so kann dieses ihm ein beinahe untrügliches Merkmal sein, dass gegen Süden hin ein weitgestrecktes festes Land sein müsse, über welches die Sonnenhitze die Aequatorluft nöthigt zu streichen, und einen mit einer westlichen Abweichung verbundenen Nordwind macht."

(298) „Man kann die Bemerkung des Mariotte, dass die Winde, die im neuen Lichte aus Norden zu wehen anfangen, ungefähr in 14 Ta-

Dove.

obachtungen, welche nicht als *fertige Mittel* addirt werden konnten, sondern *einzeln* zu berechnen waren, zu gründen suchte, habe ich nicht vermuthet, dass man den Resultaten einer so mühvollen Arbeit als Einwurf gegenüberstellen werde, dass von drei befragten Seemännern einer nichts davon habe wissen „wollen". Die Möglichkeit, dass so etwas geschehen konnte, beweist noch deutlicher als das Schweigen der physikalischen Lehrbücher über dasselbe, dass die Physiker ein Gesetz in den Veränderungen der Windesrichtung nicht anerkannten. Betrachtet man aber die merkwürdige Regelmässigkeit, mit welcher sich dieses Gesetz in den von mir berechneten Veränderungen des Barometers, Thermometers und Hygrometers in Paris und London nicht nur im jährlichen Mittel, sondern auch in jedem einzelnen Monate ausspricht, seine vollkommene Unabhängigkeit von der täglichen Periode: Resultate, welche durch die schöne Arbeit des Herrn Galle in Beziehung auf Danzig vollkommen bestätigt worden sind, so würde man allerdings von der Genauigkeit früherer Beobachter es erwarten dürfen, dass ihnen wenigstens die directe Wahrnehmung jener Regelmässigkeit nicht entgangen sei. Bei einer Durchsicht älterer und neuerer Schriften habe ich nun auch mannigfache Beweise dieser Wahrnehmung gefunden, welche aber immer unbeachtet geblieben ist, weil sie eines strengen Beweises ermangelte. Dieser Beweis konnte aber nur gegeben werden, wenn man von der *Berechnung der Mittel* überging zu der *Berech-*

KANT.

gen den ganzen Compass durchlaufen, so dass sie erstlich in Nordost, dann in Osten, darauf in Südost und so ferner herumgehen, ingleichen, dass die Winde niemals den ganzen Cirkel in entgegengesetzter Richtung vollenden, durch die Regel der dritten Anmerkung vollkommen erklären. Jene Regel lautete:

Ein Wind, der vom Aequator nach dem Pole hinweht, wird immer je länger desto mehr westlich, und der von dem Pole zum Aequator hinzieht, verändert seine Richtung in eine Collateralbewegung aus Osten. Denn der Nordwind schlägt natürlicher Weise in einen Nordostwind aus; dieser, wenn das Gleichgewicht mit der Gegend, wohin er zieht, hergestellt ist, wird wegen des Widerstandes derselben Luftgegend ganz östlich. Alsdann, weil die in Süden zusammeng drückte Luft sich wieder nach Norden ausdehnt, macht dieses in Verbindung mit dem Ostwinde eine südöstliche Abweichung, diese wird durch die in der dritten Anmerkung angeführte Ursache erst südlich, dann südwestlich, darauf wegen des Widerstandes der nördlichen ins Gleichgewicht hergestellten Luft westlich, darauf aus Verbindung mit der sich wieder ausdehnenden nördlichen Luft nordwestlich, endlich gänzlich nördlich."

DOVE.

nung der mittleren Veränderungen. Leider hat man aber die allgemein als richtig anerkannte Regel: man müsse bei der Untersuchung atmosphärischer Erscheinungen von dem Mittel *ausgehen*, so verstanden, als heisse sie: man müsse in diesen Untersuchungen bei dem Mittel *stehen bleiben*.

Indem ich, um die allgemeine Gültigkeit des Drehungsgesetzes zu beweisen, zu directen Beobachtungen meine Zuflucht nehme, bevorworte ich, dass ich diesen Beweis selbst für unvollständig halte. Die Berechnung der Barometerbeobachtungen eines einzigen Ortes in Nordamerika und im Innern von Russland, so durchgeführt, wie ich es für Paris und London gethan habe, würde ein viel strengerer Beweis dafür sein, als eine Menge der besten Autoritäten. Aber seit Jahren habe ich dazu brauchbare Beobachtungsjournale vergebens mir zu verschaffen gesucht. Dasselbe gilt für die südliche Halbkugel. Die Uebereinstimmung in den Beschreibungen des Phänomens in einem Zeitraum von beinahe drittehalb hundert Jahren spricht aber, wie mir scheint, für ihre Richtigkeit, auch ist es nicht wahrscheinlich, dass Männer, welche so verschiedenen Nationen und Verhältnissen angehörten, als BACON, MARIOTTE, STURM, FORSTER, LE GENTIL, DON ULLOA, TOALDO, POITEVIN, ROMME einander copirten, indem sie dieselbe Wahrnehmung berichten."

Diese Zusammenstellungen der Resultate der KANT'schen Naturwissenschaft mit denen der sogenannten exacten Wissenschaft werden zur Genüge beweisen, wie ein scharfer Verstand mit geringerem empirischen Material haushälterisch zu

Werke zu gehen versteht, und hierdurch im Allgemeinen hundert Jahre früher zu denjenigen Zielen gelangen kann, welche auch die exacte Wissenschaft später als Ausgangspunkte für weitere Forschungen zu betrachten hat.

Wenn auch selbstverständlich die inductive Fundirung des von Kant aufgeführten Gebäudes in manchen Theilen keine so feste und solide wie diejenige der späteren exacten Forscher sein konnte, so möge man doch erwägen, welche heuristische Wichtigkeit eine frühere Berücksichtigung der Kant'schen Resultate für die exacte Wissenschaft gehabt haben würde und wie viele Zeit, welche inzwischen zum planlosen Beobachten und Experimentiren verwandt wurde, zur Bestätigung oder Widerlegung der von Kant rationell deducirten Resultate hätte erfolgreich verwerthet werden können.

Gleichzeitig mag uns aber auch die zum Theil wunderbare Uebereinstimmung der vollkommen unabhängig gewonnenen Resultate als ein empirischer Beweis dienen für das Zusammenwirken räumlich und zeitlich getrennter Individuen zur Förderung eines grossen und allgemeinen Entwickelungsprocesses der Menschheit.

Gleich den Billionen von Zellenindividuen, welche unbewusst unseren Leib constituiren und fortschreitend seine Entwickelung zur Blüthe der Erkenntniss in wunderbarer Harmonie befördern, ähnlich arbeiten die Individuen unseres Planeten im Dienste eines grossen, ihnen unbewussten, Gesammtzweckes.

Kepler und die unsichtbare Welt.

(Abdruck aus dem 2. Bande meiner Wissenschaftlichen Abhandlungen, auf welche sich die im Text citirten Seitenzahlen beziehen.)

Si fortasse erunt ματαιολόγοι, qui, cum omnium mathematum ignari sint, tamen de illis judicium sibi sumunt, et propter aliquem locum scripturae, male ad suum propositum detortum, ausi fuerint, meum hoc institutum reprehendere ac insectari; illos nihil moror, adeo ut etiam illorum judicium tamquam temerarium contemnam. [1])

Copernicus.
De revolutionibus orbium coelestium Praefatio.

Am 27. December 1871 waren seit der Geburt eines der grössten und tiefsten Denker Deutschlands drei hundert Jahre verflossen. Aber „bei dem Volke, das in der Erforschung der Geschichte der Philosophie allen andern voransteht", sagt Professor Eucken, [2]) „herrschen über die eigene Theilnahme an dieser Geschichte unrichtige oder doch unklare Begriffe. Den meisten beginnt die philosophische Arbeit der Deutschen erst mit Leibniz, und auch Diejenigen, welche das Frühere beachten und schätzen, haben seine principielle Bedeutung gewöhnlich nicht genügend hervortreten lassen. Dass Deutschland in der Periode des Uebergangs vom Mittelalter zur Neuzeit an selbstständigen philosophischen Leistungen alle

[1]) J. J. v. Littrow übersetzt die obigen Worte in der deutschen Ausgabe von „Whewell's Geschichte der inductiven Wissenschaften" (Bd. I. S. 392) wie folgt:

„Wenn es vielleicht einige eitle Schwätzer gibt, die nichts von Mathematik verstehen, die aber aus einigen zu ihrer Absicht listig verzerrten Stellen der Schrift ihr Urtheil fällen und mein Unternehmen tadeln und angreifen wollen, so beachte ich sie nicht weiter und sehe auf ihre Aussprüche als auf unüberlegte verächtlich herab."

[2]) Vgl. den sehr lesenswerthen Aufsatz von R. Eucken: „Untersuchungen zur Geschichte der älteren deutschen Philosophie" in den „Philosophischen Monatsheften", 1878. I. u. II.

andern Völker übertraf und auf sie alle einen grossen Einfluss ausübte, dass es in NIKOLAUS v. CUES einen Denker ersten Ranges, den Bannerträger der neuen Weltbegreifung hervorgebracht hat, dass durch ihn und andere hervorragende deutsche Forscher erst die Bedingungen für die classischen Schöpfungen der neuen Philosophie hergestellt wurden: das mag hie und da ausgesprochen sein, aber es fehlt viel daran, dass es dem allgemeinen Bewusstsein gegenwärtig wäre. Bei einer genaueren Beschäftigung mit jener Zeit würde einleuchten, dass auch auf philosophischem Gebiete unsere Cultur nicht erst von gestern und heute ist; wir vermöchten aus einer überschauenden Betrachtung der deutschen Denker der verschiedenen Epochen die durchgehenden Züge, die uns eigen sind, zu ermitteln; wir würden endlich bei jenen Männern, sofern sie sich der Muttersprache bedienen, die Quellen unserer philosophischen Begriffssprache finden. Hier müsste freilich bis auf NOTKER zurückgegangen werden, ECKHART dürfte auch hier als Meister Anerkennung finden, dann aber wird das 16. Jahrhundert mit seiner sprudelnden Frische und seiner fast ungestüm schaffenden Kraftfülle unsere Betrachtung fesseln. Ausdrücke, wie Erfahrung (Erfahrenheit), Auswicklung, Zweck u. s. w. sind schon in diesem Jahrhundert philosophische Begriffswörter geworden, und es liegt dort noch Vieles verborgen, was uns heute bereichern könnte."

„Aus der Fülle der sich hier darbietenden Probleme möchten wir hier nur einzelne Punkte hervorheben, und zwar wenden wir unsere Betrachtung zunächst einem Manne zu, dessen philosophische Bedeutung noch gar nicht zur Geltung gebracht ist: JOHANN KEPLER. Männer wie LEIBNIZ,[1]) GOETHE und SCHELLING haben freilich dieGesammtbedeutung des Mannes hervorgehoben, WHEWELL und APELT haben seine naturwissenschaftlichen Lehren systematisch dargestellt, und endlich ist durch die vortreffliche Gesammtausgabe von FRISCH[2]) sein Studium sehr erleichtert; aber alle Anerkennung und Ver-

[1]) *Act. erudit. Lips. 1689*, S. 82 ff.

[2]) *Joannis Kepler Astronomi Opera omnia edidit Dr. Ch. Frisch. Francofurti A. M. et Erlangae (Heyder & Zimmer).*

ehrung wandte sich KEPLER als Naturforscher und Menschen zu, der Philosoph in ihm ist so gut wie unbekannt geblieben. Das, was bei ihm vorliegt, ist aus einem philosophischen System heraus gedacht,[1]) und auch scheinbar zerstreute Aeusserungen fügen sich demselben leicht ein; nicht bloss auf eine Erklärung der Naturerscheinungen, sondern auf eine Begreifung des Weltganzen geht sein Sinn, und so hat er überall seine Begriffe zu Weltbegriffen erweitert. Man braucht ihn nur mit KOPERNIKUS zu vergleichen, um sich dieser philosophischen Eigenthümlichkeit bewusst zu werden."

„KEPLER's Doppelnatur ist bekannt. Einmal ist er der Sohn seiner Zeit, die ein unmittelbares, weltumfassendes und innerlich beglückendes Wissen erreichen will. Es war die Stimmung der Morgendämmerung, welche die Gemüther beherrschte: Grosses kündigt sich an, die Umrisse scheinen schon hervorzutreten, aber der Nebel verschleiert immer wieder die Gestalten und lässt der Einbildungskraft freien Spielraum. Erwartungen und Empfindungen sind aufs Aeusserste erregt, das Ungeheure scheint möglich, ja wahrscheinlich, der Geist macht fast übermächtige Anstrengungen, die Zusammenhänge und Ordnungen, deren Erkenntniss ihm Freude und Macht geben muss, den Dingen abzutrotzen; ohne den Schlüssel, den erst die langsam fortschreitende Arbeit erkennen und verwenden lehrte, will er wie durch Zauberkraft das Geheimniss der Welt enträthselt und den Zugang in das Innerste der Natur *(penetralia naturae)* erzwingen. — Dieser Richtung entnahm KEPLER die allgemeine Bestimmung der Aufgaben der Forschung, sowie die Idee eines Weltzusammenhanges. Und im Besondern trat er den Männern bei, welche diesen Zusammenhang als einen ästhetischen fassten und in allem Gegebenen harmonische Verhältnisse aufzuweisen suchten. Aber nun wollte er sich hier nicht mit einem unbestimmten Bilde begnügen, sondern verlangte eine präcise, alle Besonderheit des Vorliegenden einschliessende Erkenntniss. Um das zu erreichen, ist ihm die mühsamste Arbeit der Induction

[1]) „Wir bitten alle, denen diese Behauptung zu weit zu gehen scheint, nur das 4. Buch der *harmonice mundi* zu lesen."

recht und lieb; auch wo es sich um weltumfassende Probleme handelt, soll doch auf jedem einzelnen Gebiete ein besonderer Beweis geführt werden;[1]) nicht eher darf die Untersuchung abschliessen, bis ihre Ergebnisse nicht nur dem Umrisse nach, sondern vollständig mit den Daten der Erfahrung stimmen.“[2])

Ueber die Seelen drückt KEPLER seine Anschauung in folgenden Worten aus:

„Ueber die Seelen denke ich ungefähr wie von Spiegeln, welche die Sonne bescheint. Hört sie auf sinnlich zu empfinden, so hört sie doch nicht auf zu sein. Es liegt in den Seelen ihrem grösseren Theile nach der Ausdruck des Göttlichen; was an diesen materialisirt ist, löst sich auf.“[3])

Die Analogie dieser Auffassung mit der Projections-Hypothese PLATO's (vgl. Bd. I. S. 260) springt in die Augen. Die Erkenntnisstheorie KEPLER's ist im Einklang hiermit durchweg eine idealistische[4]) im Sinne PLATO's und KANT's.

Den obigen verständnissvollen Worten EUCKEN's mögen sich hier die Worte des Engländers WHEWELL in seiner berühmten „Geschichte der inductiven Wissenschaften“[5]) über den „intellectuellen Charakter KEPLER's“ anschliessen:

„Verschiedene Schriftsteller[6]) besonders der neueren Zeiten, die uns eine Uebersicht der Entdeckungen KEPLER's

[1]) S. op. V. 224: *sine experimentis propriis nihil statuo.*

[2]) Namentlich zeichnet sich hier die Schrift über den Stern Mars aus: III. 258 hebt er mit Recht hervor: *Si contemnenda censuissem octo minuta longitudinis, jam satis correxissem (bisecta scilicet eccentricitate) hypothesin cap. XVI inventam. Nunc quia contemni non potuerunt, sola igitur haec octo minuta viam praeiverunt ad totam astronomiam reformandam.* Oft findet sich bei KEPLER der Ausdruck *exactus (exactissimus).*

[3]) „*De animis propemodum sentio ut de speculis, quae Sol irradiat. Desinit esse sensitiva, sed non desinit esse; quod in ea materiatum est, id dissolvitur.*“ *Kepleri opera omnia. (ed. Frisch.) I. 345.*

[4]) Vgl. EUCKEN S. 39 a. a. O.

[5]) Deutsche Ausgabe von LITTROW. Bd. I. S. 416 ff.

[6]) LAPLACE, in seinem *Précis de l'Hist. de l'Astr.* sagt: „Es ist betrübend für den menschlichen Geist, zu sehen, wie selbst dieser grosse Mann in seinen letzten Werken sich in seinen phantastischen Speculationen gefällt, und sie gleichsam als das Leben, als die Seele der Astronomie betrachtet.“

In der *Lib. of usef. knowl.* Gesch. der Astr. S. 53 heisst es: „KEPLER's glücklicher Erfolg wird alle diejenigen mit Besorgniss erfüllen, die gewohnt sind, Beobachtungen und strenge Inductionen als das einzige Mittel zu

gegeben haben, waren überrascht und gleichsam unzufrieden damit, dass seine scheinbar so willkührlichen und phantastischen Conjecturen zu so grossen und wichtigen Entdeckungen geführt haben. Sie wurden durch die Lehre ganz in Schrecken gesetzt, die ihre Leser aus der Erzählung des abenteuerlichen Zuges nach dem goldenen Vliesse der Erkenntniss ziehen möchten, in welcher der grillenhafte, eigenwillige Held alle herkömmlichen Gesetze des Denkens, wie sie glauben, verletzt, und doch am Ende den glänzendsten Triumph gefeiert habe. — Vielleicht lässt sich aber dieses Paradoxon durch einige einfache Bemerkungen erklären."

„Zuerst dürfen wir sagen, dass die Hauptidee, die KEPLER'N in allen seinen Versuchen leitete, nicht nur völlig wahr, sondern dass sie auch zugleich eine sehr philosophische und scharfsinnige Idee gewesen ist, dass nämlich irgend ein algebraisches oder geometrisches Verhältniss zwischen den Distanzen der Planeten, und zwischen ihren Umlaufzeiten oder Geschwindigkeiten existiren müsse. Die feste und unerschütterliche Ueberzeugung von dem Dasein einer solchen Wahrheit regelte alle seine Versuche, so sonderbar und phantastisch sie auch scheinen mochten."

„Dann lässt sich aber auch wohl behaupten, dass grosse Entdeckungen gewöhnlich nicht ohne Wagniss des kühnen Entdeckers aufzutreten pflegen. Das Auffinden neuer Wahrheiten setzt ohne Zweifel Sorgfalt in der Ueberlegung und genaue Prüfung des Gegenstandes, aber eben so gut auch eine schnelle Auffassung und eine lebendige Befruchtung desselben voraus. Die Erfindungskraft besteht in dem Talente, alle Fälle, die eintreten können, schnell zu übersehen, und aus ihnen die geeigneten auszuwählen. Wenn die ungeeigneten einmal als solche erkannt und verworfen sind, so werden sie auch gewöhnlich bald ganz vergessen, und nur wenige jener Entdecker haben es für gut gefunden, uns auch ihre verunglückten Hypothesen und ihre misslungenen Versuche mitzutheilen, wie KEPLER

betrachten, die Geheimnisse der Natur zu erforschen." — Und eben daselbst, in KEPLER's Leben, S. 14: „KEPLER's wunderbares Glück, aus den wildesten und ganz absurden Einfällen die Wahrheit herauszufinden"; und wieder S. 54, wo von der Gefahr gesprochen wird: „in dem Aufsuchen der Wahrheit dem Beispiele KEPLER's zu folgen".

es gethan hat. Wer immer eine Wahrheit fand, musste gewöhnlich manchen Irrweg zurücklegen, um zu ihr zu gelangen, und jeder jetzt als wahr erkannte Satz musste zuerst aus mehreren andern unwahren hervorgesucht und ausgewählt werden. Wenn Kepler so viele Versuche unternahm, die bei einer genaueren Prüfung zum Irrthume führten, so handelte er darin nicht unphilosophischer, als wohl Andere auch gethan haben. Der Geist des Entdeckers geht nicht so vorsichtig auf dem gebahnten Wege einher, der am kürzesten zum Ziele führt. Irrwege und selbst ganz falsche Versuche sind hier oft unvermeidlich. Aber darauf kommt es an, die Falschheit derselben schnell zu entdecken, und den Irrweg nicht länger zu verfolgen, sondern sich sogleich wieder der Wahrheit zuzuwenden. Kepler ist auch dadurch ein so merkwürdiger Mann geworden, dass er uns erzählt, wie er seine Irrthümer selbst zu widerlegen suchte, und dass er uns dies eben so umständlich als offenherzig erzählt. Dadurch sind seine Schriften in hohem Grade lehrreich und interessant geworden, indem sie uns ein treues Gemälde von dem Verfahren geben, das der menschliche Geist bei seinen Entdeckungen zu befolgen pflegt. Sie zeigen, wir wagen es zu sagen, den gewöhnlichen (obschon etwas carrikirten Weg) des inventiven Talents; sie zeigen uns die Regel, und keineswegs, wie manche bisher geglaubt haben, die Ausnahme von dem Verfahren, welches das Genie bei seinen Unternehmungen zu verfolgen pflegt. Setzen wir noch hinzu, dass wohl manche von Kepler's Einfällen uns phantastisch und selbst absurd erscheinen, jetzt wo Zeit und Nachdenken sie längst widerlegt haben, dass aber auch andere, die in seinen Tagen ganz eben so willkührlich und grundlos waren, in der Folgezeit auf eine Weise bestätigt worden sind, dass sie nun uns höchst scharfsinnig und bewunderungswürdig erscheinen, wie z. B. seine Behauptung von der Rotation der Sonne um ihre Axe, die er noch vor der Erfindung des Fernrohres gemacht hat, oder seine Ansicht von der Abnahme der Schiefe der Ekliptik, die ihm zufolge noch lange dauern, aber dann inne halten und endlich wieder in eine Zunahme übergehen wird.[1])

[1]) *M. s. Bailly, Hist. d'Astr. moderne. III. 175.*

Wie richtig, wie poetisch schön ist sein Gemälde von der Art, wie er die Wahrheit suchte, die sich bald vor ihm zurückzog, bald wieder zur Nachfolge reizte, und wie glücklich spielt er dabei auf die liebliche Stelle in Virgil's Eklogen an:

Malo me Galatea petit, lasciva puella,
Et fugit ad salices et se cupit ante videri."

„Als eine andere Eigenthümlichkeit des seltenen Mannes mag die Umständlichkeit und Mühseligkeit des Verfahrens betrachtet werden, durch welches er sich selbst von den Irrthümern seiner ersten Einfälle zurückzubringen suchte. Eines der nothwendigsten Talente eines erfindungsreichen Geistes ist die leichte Geschicklichkeit, diejenigen Mittel schnell zu ergreifen, die ihn von den eingeschlagenen falschen Wegen wieder auf den wahren führen. — Dieses Talent scheint Kepler nicht besessen zu haben. Er war nicht einmal ein guter, sicherer Rechner, da er oft Rechnungsfehler machte, von denen er mehrere selbst entdeckte, wo er denn die darauf verwendete Zeit betrauerte, von denen ihm aber auch mehrere andre bis an sein Ende verborgen blieben. Aber dieser Mangel wurde bei ihm reichlich ersetzt durch Muth und durch Ausdauer, die er in allen seinen Unternehmungen zeigte. Nie liess er sich, durch vergebliche Arbeiten, so lang und mühsam diese auch waren, zu irgend einer Abneigung von dem Gegenstand oder zu Verlassung seiner ersten Idee verführen, so lange nur diese selbst noch einige Wahrscheinlichkeit für sich hatte, und der einzige Lohn, den er gleichsam sich selbst für alle seine Mühsale gönnte, war der, dass er dieselben in seiner lebendigen, oft selbst scherzhaften Weise, seinen Lehrern auf das Umständlichste vorerzählte."

„Der mystische Theil seiner Ansichten von der Natur scheint auf seine Entdeckungen keinen nachtheiligen Einfluss gehabt, sondern vielmehr seine Erfindungskraft und seine ganze geistige Thätigkeit nur noch mehr aufgereizt zu haben. Hierher gehört sein Glaube an die Astrologie, von dem er sich doch immer nicht ganz losmachen konnte; seine Meinung, dass die Erde ein lebendes Thier sei, und endlich seine Ahnung von geistigen Wesen, durch die er die Planeten um die Sonne führen und das ganze Weltall leiten lässt. In der That sieht

man oft, dass, wenn nur überhaupt klare Begriffe über einen bestimmten Gegenstand in dem menschlichen Geiste vorherrschen, mystische Ansichten über andere Gegenstände dem glücklichen Auffinden der Wahrheit nicht eben hinderlich scheinen."

„Wir erblicken daher in dem Bilde Kepler's die allgemeinen Charakterzüge des erfindungsreichen Geistes, obschon allerdings einige von diesen Zügen zu sehr ausgeprägt, und andere wieder nur schwach angedeutet zu sein scheinen. Seine Entdeckungskraft war ohne Zweifel sehr thätig und fruchtbar, und dadurch, so wie durch die Unermüdlichkeit seiner Ausdauer in der Verfolgung seines Zweckes, kam er dem Mangel an mathematischer Kenntniss und Methode zu Hülfe. Was ihn aber von allen andern wesentlich unterscheidet, das ist das erwähnte Verweilen bei seinen eigenen Fehlern, seine ganz vorzügliche Lust an der Beschreibung aller der Irrwege, die er auf seiner Bahn zur Wahrheit, durchwandert ist; Beschreibungen, die seinem Charakter Ehre machen, die für uns sehr lehrreich sind, und die von den meisten andern verheimlicht oder auch ganz vergessen werden, weil sie gewöhnlich Mittel gesucht und gefunden haben, diese ihre schwachen Seiten mit einem dichten Schleier zu bedecken. Er selbst drückt sich darüber im Anfange seines Werkes mit folgenden Worten aus: „Wenn Columbus, wenn Magellan, wenn die Portugiesen wegen der Erzählung ihrer Irrwege von uns nicht nur entschuldigt, sondern selbst gelobt werden, und wenn wir, durch die Unterdrückung dieser Erzählungen viel Vergnügen verloren hätten, so wolle man auch mich nicht tadeln, wenn ich dasselbe thue."

Um endlich auch noch zu beweisen, ein wie tiefes und pietätvolles Verständniss man in Frankreich für die Bedeutung und den Charakter unseres unsterblichen Landsmannes besitzt, lasse ich hier in deutscher Uebersetzung die Worte folgen, welche der französische Mathematiker und Akademiker Hr. Bertrand [1]) am 28. Dec. 1863 in einer öffentlichen Sitzung der französischen Akademie gesprochen hat:

[1]) „*Notice sur la vie et les travaux de Kepler par M. Bertrand, Membre de l'Académie des Sciences. Lue dans la séance publique du 28. Décembre 1863.*" (Vgl. den Originaltext in meinem Buche „über die Natur der Cometen" Vorrede p. XVII.)

„KEPLER nimmt durch die Vereinigung der scheinbar widersprechendsten Eigenschaften in der Geschichte der Wissenschaften eine ganz exceptionelle Stellung ein. Indem er von Anbeginn seiner ersten astronomischen Studien die kühne Hoffnung erkennen liess, das Geheimniss der Natur zu enträthseln und sich durch die reine Vernunft zur Kenntniss der ästhetischen Gesichtspunkte des Schöpfers zu erheben *(de s'élever par le pur raisonnement à la connaissance des vues esthétiques du Créateur)*, so schien er sich anfangs bei seiner verwegnen Kühnheit zu verirren, und ohne weder Grund noch Ufer auf jenem so weiten und aufgeregten Meere zu finden, wo sich DESCARTES, in der Verfolgung desselben Zieles, ohne wieder zurückzukehren, bald verlieren musste. KEPLER aber, in dem glühenden und aufrichtigen Aufschwung seiner Seele zur Wahrheit, wird durch seine Wissbegierde tief erregt und fortgerissen, ohne dass Hochmuth ihn jemals verblendete. Indem er nur das Bewiesene als gewiss ansah, war er jederzeit bereit, seine Urtheile zu reformiren, und brachte die liebsten Erfindungen seines Geistes zum Opfer, sobald eine gründliche und strenge Untersuchung ihre Bestätigung von der Hand wies. Aber welch' erhabene Seelenergüsse, welche Ausdrücke von Enthusiasmus und wonnetrunkener Freude, wenn der Erfolg seine kühnen Ideen krönte und er nach so grossen Anstrengungen endlich sein Ziel erreichte! Der edle Stolz, von dem zuweilen seine Sprache gehoben und durchweht erscheint, hat nichts gemein mit jener eitlen Selbstgenügsamkeit eines gewöhnlichen Erfinders. Stolz und verwegen so lange er sucht, wird KEPLER bescheiden und einfach sobald er gefunden hat, und in der Freude seines Triumphes ist es nur Gott, den er verherrlicht. Seine Seele, ebenso gross als hochherzig, war ebenso ohne Ehrgeiz wie ohne Eitelkeit; er strebte weder nach Ehrenbezeugungen noch nach dem Beifall der Menschen, und während er den Gelehrten, mit denen er in Correspondenz stand und die heute vergessen sind, niemals sein Uebergewicht fühlen liess, zeigte er unveränderlich dieselbe ehrfurchtsvolle Ergebenheit für den alten MÄSTLIN, dessen einziger Ruhm in unseren Augen nur darin besteht, einen solchen Schüler gebildet zu haben. . . .“

„Die Gesetze Kepler's sind das solide und unerschütterliche Fundament der neueren Astronomie, die unabänderlichen und ewigen Regeln für die Ortsveränderungen der Gestirne im Raum; keine andere Entdeckung hat vielleicht jemals eine bessere Bestätigung der Worte des Weisen geliefert: „Wer die Wissenschaft bereichert, vermehrt die Arbeit" *(Qui accroît la science accroît le travail);* keine andere hat den Ausgangspunkt zahlreicherer Arbeiten und grösserer Entdeckungen gebildet; aber der lange und mühsame Weg, welcher zu ihnen geführt hat, ist nur Wenigen bekannt. Keine der zahlreichen Schriften Kepler's wird als klassisch angesehen, seine Werke werden heute sehr wenig gelesen; aber sein Ruhm allein wird unsterblich bleiben: er ist am Himmel verzeichnet; die Fortschritte der Wissenschaft können ihn weder verkleinern noch verdunkeln, und die Planeten werden ihn durch die beständige Aufeinanderfolge ihrer regelmässigen Bewegungen von Jahrhundert zu Jahrhundert verkündigen!" —

Diesen so warm und tief empfundenen Worten eines Franzosen mögen sich nun noch die folgenden eines Mannes anschliessen, welcher mit Kepler das engere Vaterland, Schwaben, gemein hat. Der leider vor einigen Jahren verstorbene und mir befreundete Professor Reuschle spricht sich in einer höchst lesenswerthen Schrift[1]) wie folgt über die Persönlichkeit unseres Kepler aus:

„Wenden wir uns endlich zu jenem anziehendsten Zug in Kepler's Persönlichkeit, seiner Begeisterung. Sie ist es, wodurch er oder die Idee in ihm sich Bahn brach, aus ihr stammt die innere Ruhe und Freudigkeit bei allen Hemmungen und Schlägen von aussen, die unversiegbare Quelle von Kraft; denn eben indem er Trost sucht im schlechthin Ewigen, verwirklicht er die Idee, die ihn begeistert, und indem er diesen Drang gewähren lässt, tröstet er sich. Ebendaher stammt auch das Bewusstsein der göttlichen Berufung und Leitung, welches ihn begleitet und nichts

[1]) „Kepler und die Astronomie". Zum dreihundertjährigen Jubiläum von Kepler's Geburt am 27. December 1571. Von Dr. C. G. Reuschle, Professor in Stuttgart. Frankfurt a. M. Verlag von Heyder & Zimmer. 1871. (201 S.)

anderes ist als die Spitze des Selbstgefühls, worin der Begeisterte seine Einheit mit dem objectiven Geist ausspricht. Manche Aesserungen KEPLER's im vorigen Abschnitt dienen hierfür zum Beleg aus seinem eigenen Munde, besonders aber sind es Stellen aus seinen Hauptwerken selbst, welche zugleich zum Beleg für die im nächsten Abschnitt enthaltene Ansicht über den innern Gang seiner astronomischen Forschungen dienen. Schon in seinem ersten Werk schildert KEPLER in begeisterten Ausdrücken den geistigen Genuss der philosophischen Forschung und bricht am Schluss in den schon oben erwähnten Hymnus aus: „*Jova sator mundi etc.*" Die Hauptstellen aber sind der Bericht, wie er zur Theorie des Mars gekommen, im zweiten Buch der „Neuen Astronomie", sowie Eingang und Schluss zu dem fünften Buch der „Weltharmonik".

Hören wir ihn selbst, zuerst in der „Neuen Astronomie". Er beginnt:

„Wahr ist's, dass der göttliche Ruf, welcher die Menschen Astronomie lernen heisst, in der Welt selbst geschrieben steht, nicht zwar in Worten und Silben, aber der Sache nach vermöge der Angemessenheit der menschlichen Begriffe und Sinne zu der Verkettung der himmlischen Körper und Zustände. Aber doch treibt auch ein gewisses Geschick die Menschen verborgenermassen, den einen zu dieser, den andern zu jener Wissenschaft, und vergewissert sie, dass sie, wie sie einen Theil der Schöpfung ausmachen, so auch Antheil an der göttlichen Vorsehung haben."

„Alsdann erzählt er, wie er, alsbald beim Eintritt in das philosophische Studium, Geometrie und Astronomie als vorgeschriebene Fächer leicht begriffen, jedoch ohne besondere Hinneigung zu dieser; wie er von der Regierung zum Dienst im Ausland bestimmt und zu der sich eben zuerst darbietenden mathematischen Stelle genöthigt worden sei; wie er den Erfolg der zwei ersten Jahre seiner astronomischen Studien in seinem ersten Werke niedergelegt und, in der eigenen Schätzung seiner Erfindung durch MÄSTLIN bestärkt, von brennendem Verlangen ergriffen, zu erfahren, ob sie auch der ganzen Genauigkeit der verbesserten astronomischen Beobachtungen genüge, deshalb im Jahr 1597 brieflich an TYCHO sich gewendet habe; wie TYCHO — „*ipse quoque magna pars fati mei*", sagt er, — seitdem nicht abgelassen, ihn zu sich einzuladen, und, da ihn die grosse Entfernung von TYCHO's

damaligem Aufenthalt (auf Huen) hätte abschrecken müssen, er es wiederum der göttlichen Vorsehung zuzuschreiben habe, dass Tycho nach Böhmen kam; wie er sofort zu Anfang des Jahres 1600 zu ihm gekommen, in der Hoffnung die verbesserten Excentricitäten kennen zu lernen, wie sich alsbald ein Streitpunkt mit Tycho herausgestellt, er aber die Erlaubniss sich ausgewirkt habe, die Beobachtungen nach seiner Weise zu benützen. Nun habe damals Tycho's Gehülfe [1]) die Marstheorie unter den Händen gehabt, weil dieser Planet eben in seiner Opposition beobachtet wurde; er sagt:

„Wiederum also, halte ich es für göttliche Fügung, dass ich eben zu derjenigen Zeit ankam, da Tycho mit dem Mars beschäftigt war, denn durch dieses Planeten Bewegungen müssen uns nothwendig die Geheimnisse der Astronomie kund werden oder für immer verborgen bleiben."

„Einen ungleich höheren Schwung nimmt Kepler's Selbstbewusstsein in der „Weltharmonik". Im Begriff, die liebste Errungenschaft seines Lebens mitzutheilen, beginnt er:

„Was ich vor 22 Jahren ahnte, sowie ich die fünf Körper zwischen den Planetenbahnen gefunden; wovon ich fest überzeugt war, bevor ich des Ptolemäus Schrift von den Harmonien gesehen; was ich in dem Titel dieses fünften Buches, bevor ich der Sache ganz gewiss war, versprochen; was ich vor 16 Jahren öffentlich als Aufgabe stellte; weshalb ich den besten Theil meines Lebens auf astronomische Betrachtungen verwendete, zu Tycho kam, in Prag meinen Wohnsitz nahm: das habe ich endlich, unter des grossen Gottes Walten, der mich begeistert und mächtiges Verlangen in mir geweckt hatte, der mir auch Leben und Geisteskraft erhalten und die übrigen Mittel durch zweier Kaiser Güte gewährt hat, nachdem ich zuvor die astronomischen Arbeiten hinreichend weit verfolgt, — endlich also habe ich das ans Licht gebracht und über all' mein Hoffen und Erwarten als wahr befunden, dass die ganze Natur der Harmonien in ihrem ganzen Umfang und nach allen ihren Einzelnheiten (wie diess im dritten Buch auseinandergesetzt ist) in den himmlischen Bewegungen vorhanden ist, nicht zwar auf die Weise, wie ich mir's früher gedacht, sondern auf eine ganz andere durchaus vollkommene Weise." [2])

[1]) Christian Severin, genannt Longomontan, von seinem Geburtsort, dem jütischen Dorf Longberg.

[2]) Offenbar bezieht sich diess, sowie auch der Rest des „Proëmiums", auf die Harmonien der Planetenläufe oder auf die Sätze des fünften Buches überhaupt, nicht nur insbesondere auf das darin seine Stelle findende und allerdings das Ganze krönende dritte Gesetz, wie Whewell in seiner Geschichte der inductiven Wissenschaften und Andere meinen. Die das

„Nachdem er sofort sein Verhältniss zu Ptolemäus erörtert, wie er dessen Harmonienlehre zwischen seinen eigenen Arbeiten hinein verglichen und mit Entzücken bei diesem Manne vor 1500 Jahren dieselbe Betrachtung der himmlischen Harmonie, freilich mit weit unvollkommeneren astronomischen Mitteln, gefunden habe, bricht er in den triumphirenden Schluss aus:

„Was bedarfs weiter? Die Natur selbst offenbarte sich den Menschen durch verschiedene Dolmetscher in entlegenen Jahrhunderten; der Finger Gottes, um mit den Hebräern zu reden, war es, dass in der Seele zweier Männer, welche sich ganz in der Betrachtung der Natur vertieft, derselbe Begriff von dem Bau der Welt sich bildete, während keiner den anderen dabei angeleitet hatte. Nunmehr aber, nachdem mir seit anderthalb Jahren das erste Morgenroth, seit wenigen Monaten der volle Tag, seit wenigen Tagen endlich die reine Sonne der wundervollsten Betrachtung aufgegangen, hält mich nichts mehr zurück; ich will schwärmen in heiliger Gluth, ich will die Menschenkinder höhnen mit dem einfachen Geständniss, dass ich die goldenen Gefässe der Egypter entwende, um meinem Gott ein Gezelt daraus zu bauen, weit entfernt von Egyptens Gränzen. Verzeiht ihr, so freut mich's, zürnet ihr, so trag ich's; hier werfe ich die Würfel und schreibe ein Buch, zu lesen der Mitwelt oder der Nachwelt, gleichviel; es wird seiner Leser ein Jahrhundert harren, wenn Gott selbst sechs Jahrtausende lang den erwartet hat, der sein Werk beschauet."

„Endlich nimmt am Schluss des neunten Capitels, wo Kepler seine Sätze über den Ursprung der Excentricitäten aus den Harmonien als den Ausstich des ganzen Werkes zusammenstellt, seine Begeisterung Gebetform an, worin das weltgeschichtliche Selbstbewusstsein nicht minder hervortritt, wenn es heisst:

„O du, der du durch das Licht der Natur Verlangen in uns weckest nach dem Licht der Gnade, um durch dieses uns überzuführen zum Lichte der Herrlichkeit, ich danke dir, Schöpfer und Herr, dass du mich an deiner Schöpfung ergötzt hast und dass ich über den Werken deiner Hände frohlockt habe; siehe, nun habe ich vollendet das Werk meines Berufes, ausnützend das Maass der Kräfte, das du mir verliehen; ich habe die Herrlichkeit deiner Werke den Menschen geoffenbaret, soviel von ihrer Unendlichkeit mein beschränkter Verstand zu fassen vermochte."

„Und am Schluss des Ganzen bricht er, mit den Worten des bekannten Psalms, in das Lob des Schöpfers aus,

dritte Gesetz für sich betreffende Stelle (im dritten Capitel des fünften Buches) ist schon im zweiten Abschnitt des ersten Theiles beigebracht als Seitenstück zu einer Scene aus Newton's Leben.

in welches einstimmen sollen die Himmel, Sonne, Mond und Planeten, die himmlischen Harmonien und die, welche ihre Entdeckung auf Erden verstehen; — wobei er in einer Note beifügt:

„Und du vor Allen, Mästlin, glücklicher Greis, denn du pflegtest mit Worten und mit Hoffnung diese Arbeiten zu beleben.“

„Alle diese Auslassungen Kepler's rufen uns von selbst die andere Seite seines Zeitverhältnisses vor die Seele, die friedliche und hilfreiche Seite, welche wir über dem Kampf und Widerstand nicht vergessen dürfen. Wir haben im vorigen Abschnitt aufrichtige und ergebene Gönnerschaften kennen gelernt, deren Kepler sich zu erfreuen hatte, wie die eines Herwart, eines Wackher, an der Spitze die kaiserliche Gönnerschaft Rudolf's II.; desgleichen warme und bewährte Freundschaften, die er genoss, wie die eines Bernegger, eines Philipp Müller (in Leipzig), eines Crüger, eines Papius, und seiner Landsleute Mästlin, Schickhard und Besold; wir können auch von dieser Seite überhaupt an den persönlichen und brieflichen Verkehr erinnern, in welchem Kepler mit allen Celebritäten seiner Zeit aus den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft stand. Hiebei haben wir aber unsere Aufmerksamkeit besonders auf zwei Männer zu concentriren, deren Verhältniss zu Kepler diese Seite der Sache am meisten beleuchtet, nach welcher der Genius von seiner Zeit getragen wird. Vor Allem gehört hieher schon diess, dass Kepler einen Galiläi zum Zeitgenossen hatte, welcher, ganz ähnlich dem oben mitgetheilten Urtheil Kepler's über Copernicus, wiederum über Kepler urtheilt: „Ich schätze Kepler“, schreibt Galiläi nach dessen Tod, „wegen seines vorurtheilsfreien und feinen Geistes überaus hoch, aber seine Art zu philosophiren ist von der meinigen gänzlich verschieden“. Ein auch insofern höchst merkwürdiger Ausspruch, als er die gänzlich verschiedenen Artungen eines und desselben Talentes in diesen beiden Männern hervorhebt. Ihre wesentliche Geistesverwandtschaft hatte überall gegenseitige Anerkennung zur Folge und gemeinschaftlichen Widerstand gegen das Vorurtheil, dem sie überall begegneten. So auch bei der bornirten Büchergelehrsamkeit, welche die Jupiter-

trabanten nicht sehen wollte, weil im Aristoteles nichts davon steht, worüber Galiläi in einem Brief an Kepler spottet: „Du bist der erste und fast der einzige, welcher, ohne noch selbst gesehen zu haben, meinen Angaben vollen Glauben schenkt. Was wirst Du von den ersten Lehrern am Gymnasium zu Padua sagen, welche, als ich ihnen es anbot, weder die Planeten noch den Mond noch das Fernrohr sehen wollten? — Diese Art von Menschen hält die Philosophie für ein Buch, wie die Aeneide oder Odyssee, und glaubt, die Wahrheit sei nicht in der Welt oder Natur, sondern nur in „„Vergleichung der Texte““ zu suchen. Wie würdest Du gelacht haben, als zu Pisa der erste Lehrer des dortigen Gymnasiums in Gegenwart des Grossherzogs sich bemühte, die neuen Planeten mit logischen Beweisen, gleichsam als magische Beschwörungen, vom Himmel herabzureissen?“ Als nach Uebersendung des „Prodromus“ Galiläi an Kepler geschrieben hatte, er habe bereits viele Beweise für das neue System und Widerlegungen der Gegenbeweise zusammengeschrieben, sie aber bis jetzt nicht herauszugeben gewagt, abgeschreckt durch das Schicksal unseres Lehrers Copernicus selbst, welcher, obgleich bei Einigen zu unsterblichem Ruhm gelangt, doch bei der unendlichen Mehrzahl (der Thoren freilich) das Fiasco der Lächerlichkeit[1]) gemacht habe:“ antwortet ihm Kepler:

„Habe Vertrauen, Galiläi, und schreite voran! wenn ich richtig sehe, werden wenige von Europas bedeutenderen Mathematikern von uns abweichen wollen; so gross ist die Macht der Wahrheit.“

„Wie sehr sticht hiegegen freilich Kepler's persönliches Verhältniss zu dem unfreien Tycho ab, welcher ihm jeden Fussbreit Abweichung von den alten Grundsätzen und Methoden streitig macht und ihn noch sterbend für sein „todtgeborenes“ System gewinnen will, wie wir gesehen haben. Gehört aber Kepler's persönliches Verhältniss zu Tycho auf die Seite des Widerstandes, so bildet das gegenständliche

[1]) Damals, zu Ende des 16. Jahrh., existirte die Verdammung von Seiten der römischen Curie noch nicht. Bezeichnend für den Italiener aber ist es, dass er diese „Lächerlichkeit“ so schwer nimmt, obwohl sie nur bei den „Thoren“ vorhanden ist.

Verhältniss dieser beiden Männer den Gipfelpunkt auf der anderen Seite. Welch' organisches Zusammenwirken! Noch liegt im schwäbischen Strohgäu derjenige in der Wiege, dem die Idee einer Weltallsphysik aufgehen sollte, während bereits ein Mann auf der fernen Insel im Sund seinen Reichthum zu Sternwarten und Instrumenten, seine Nächte zur Beobachtung des Himmels und zur Aufzeichnung zahlloser Planetenörter verwendet. Und kaum ist der *Phidias*[1]) herangewachsen und fertig zum Werk, so liegt der nordische Marmor in Deutschland bereit; der Stein wölbt sich zur *Jovis*-Stirne, der Wust der Zahlen löst sich auf zur Klarheit des Gesetzes."

„Und wenn wir vollends den Blick erweitern über die ganze Entwicklung der Astronomie, in deren Mitte Kepler steht:

> „Wie Alles sich zum Ganzen webt,
> Eins in dem Andern wirkt und lebt!
> Wie Himmelskräfte auf und nieder steigen
> Und sich die goldnen Eimer reichen!"

„Kaum ist nach Erscheinung des Copernicanischen Weltsystems die erforderliche Zeit verstrichen, um es zum Gegenstande allgemeinen Nachdenkens zu machen, so erscheint Kepler mit dem Beobachter alter Gestirne zur Rechten, mit dem Entdecker neuer Gestirne zur Linken; und kaum sind wieder die Kepler'schen Gesetze geläufig geworden (besonders in England), so beginnt Newton seine abschliessende Laufbahn, um, was bei Kepler unklar geblieben, vollends zur Klarheit zu führen. Doch damit sind wir an das zurückgekommen, was in der Einleitung Gegenstand ausführlicher Erörterung gewesen ist. Wir fassen daher nur noch das gewonnene Ergebniss in dem Satz zusammen, dass, wenn auf der einen Seite alle feindlichen Mächte in dem Widerstand gegen Geistesfreiheit sich vereinigen, auf der anderen alle günstigen Umstände darauf beruhen, dass eine neue Weltansicht, deren Losung Vernunft heisst, unaufhaltsam hereinbricht."

Wenn wir aber Kepler in so vielfacher Hinsicht über seiner Zeit stehen und an Herbeiführung einer neuen Zeit

[1]) Nach Kästner's bekanntem Gleichniss.

mitarbeiten sehen, so müssen wir endlich noch fragen, wiefern bei ihm der Einfluss seiner Zeit von derjenigen Seite sich geltend macht, welche die neue Zeit abgestreift hat. Hieher gehört das religiöse Gebiet. Aber haben wir ihn nicht eben hier über seiner Zeit stehend erblickt? erhaben über den Buchstabendienst, über die Dogmensucht, über die Intoleranz des siebenzehnten Jahrhunderts? Wohl, so sehr er nicht nur gegen allen und jeden Jesuitismus, sondern auch gegen die spitzfindige Orthodoxie seiner Kirche sich verwahrte, so hatte er doch die christlichen Dogmen in der Form in seinen Glauben aufgenommen, in welcher die alte Kirche sie aufgestellt hat, und wollte auch von der Reaction gegen das alte Dogmensystem nichts wissen, welche noch im Reformationszeitalter durch die Unitarier und Philosophen begonnen hatte. Doch wir können die Sache in eine kurze Formel fassen: nach der Materie oder dem Inhalt seines Glaubens stand Kepler in seiner Zeit, nach der Form stand er über ihr. Die Form aber ist für die Beurtheilung der Religiosität eines Menschen das Wesentliche, wie in der Kunst; wie es hier mehr darauf ankommt, wie einer malt, als was er malt, so hier mehr darauf, wie einer glaubt, als was er glaubt. Und mit dieser ächten Religiosität, welche in dem „Wie“ beruht und ganz Sache des Gemüths ist, kann eben auch jene Geistesfreiheit und Wahrheitsliebe gepaart sein, wie sie unser Kepler in so hohem Grade besass.“

„Das zweite, was hier in Betracht kommt, ist die Vermischung von Physik und Metaphysik, mit dem ganzen phantastischen Ideenkreis, in welchem Kepler sich bewegt, und welcher an pythagoräische und neuplatonische Vorstellungen anklingt, und mit jenem dogmatischen Drang, der auf dem speculativen Wege Aufschlüsse über die Wirklichkeit sucht, welche nur aus der Erfahrung geholt werden können.“

„Bedenken wir aber zugleich, wie jener Ideenkreis nicht nur eine Begeisterungsquelle für ihn ist, sondern auch im wesentlichsten Zusammenhang mit seinen Entdeckungen steht, so erscheint uns hiemit seine Persönlichkeit nur um so concreter.“

Professor Reuschle beschliesst seine Schrift im Hinblick auf die von seinem Landsmanne Prof. Frisch 1871 vollendete Herausgabe der gesammten Werke Kepler's mit folgenden, warm und patriotisch empfundenen Worten:

„So begrüssen wir denn in der höchsten Befriedigung zugleich mit dem dreihundertjährigen Jubiläum von Kepler's Geburt die Vollendung dieser mühevollen Arbeit eines Menschenalters, dieses deutschen Nationalwerks. Wir versäumen auch nicht, an das herrliche Seitenstück zu erinnern, an jenes andere ähnliche Nationalwerk, dessen Bände seit acht Jahren die Kepler'schen Bände begleiten, an die von der Göttinger Akademie herausgegebenen Werke von Gauss, dessen literarischer Nachlass übrigens weniger Sorgen und Mühen veranlasst hat als der Kepler'sche.

Doch das letzte Wort gilt Dir, vor allem theuer, Vaterland, Deutschland! Wie zufällig das Zusammentreffen sein mag, es liegt einmal vor, dass das Jahr des dreihundertjährigen Keplerjubiläums zugleich das Jahr der Wiedergeburt des deutschen Reiches ist, und dass Deutschland seit mehr als dreihundert Jahren keine grössere Epoche gehabt hat, als die, welche der Frankfurter Friede und die Eröffnung des ersten deutschen und vom deutschen Volke gewählten Reichstages bezeichnet, zu dessen Mitgliedern auch der Herausgeber der Werke Kepler's zählt.“

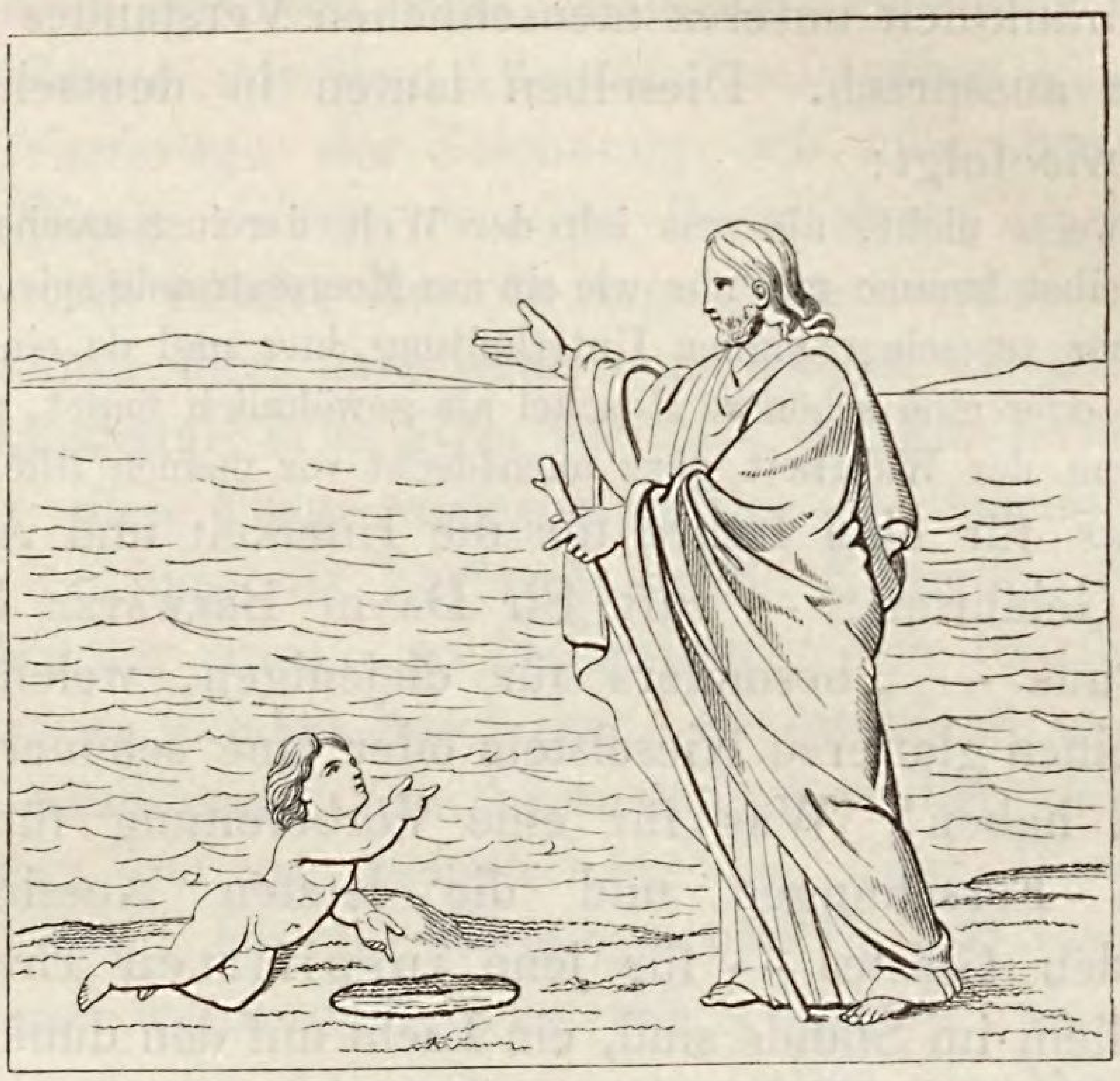
Den vorstehenden Worten eines empfänglichen, und für alles Edle wahrhaft begeisterten Süddeutschen erlaube ich mir nun noch die folgende poetische Charakter-Schilderung Kepler's von einem Norddeutschen beizufügen, um zu zeigen, dass vor 58 Jahren den Berliner Akademikern noch nicht „in steter strenger Gedankenarbeit die Empfindungen verdorrt“ und „die Phantasie erlahmt“ war, sondern man sich damals für eine ideale Weltanschauung noch zu begeistern verstand.

Ich lernte vor zwei Jahren (1875) zufällig, im Laufe einer Unterhaltung über die welthistorische Bedeutung Kepler's mit meinem Freunde und ehemaligen Lehrer Professor Barentin, die im Folgenden reproducirte Schrift kennen.

Dieselbe ist vor 62 Jahren in der Nicolai'schen Buchhandlung zu Berlin anonym erschienen und führt den Titel: „Kepler und die unsichtbare Welt. Eine Hieroglyphe. Berlin 1819. Preis 10 Gr.“ Auf dem Titelblatt befindet sich der folgende, getreu reproducirte Holzschnitt mit der Ueberschrift „Eine Hieroglyphe“:

Eine Hieroglyphe.

(Gezeichnet von König Friedrich Wilhelm IV. als Kronprinz von Preussen.)



Hierauf folgt zur Erläuterung dieser Vignette die folgende „Legende“.

„In dunkeln Zweifeln über Gott versenkt
Ging an dem Meere einst ein frommer Greis.
Da spielt ein Kind vor ihm im Sand, und schöpft
Geschäftig mit den Händchen Meeresfluth
In eine kleine Grube. Lächelnd hemmt
Den Schritt der Greis, und fragt: was machst du da?
„„In diese Grube giesse ich das Meer.““
Und meinest du die kleine Grube da
Sey gross genug das gränzenlose Meer
Zu fassen? — — Da verkläret sich das Kind
In eines Engels glänzende Gestalt
Und spricht: „„Wohl sagst du, dass die Grube hier
Zu klein sey für des Meeres weite Fluth!
Doch wähnest du, dein endlicher Verstand
Sey nicht für das Unendliche zu eng?
So wisse denn! das tiefste was dein Geist
Vom ew'gen Urquell alles Seyns erforscht,
Es ist nur Bild! wohl dir, wenn es an Kraft
Und Wahrheit ärmer nicht als jenes ist,
Vor dem die fromme Einfalt betend kniet.““
Der Engel schwand, der Alte stand beschämt,
Und sank anbetend nieder in den Staub.“

Mich erinnerten diese Worte sofort an das übereinstimmende Gleichniss, mit welchem NEWTON, kurze Zeit vor seinem Tode, die Beschränktheit unseres menschlichen Verstandes gegenüber der Welt aussprach. Dieselben lauten in deutscher Uebersetzung wie folgt:

„Ich weiss nicht, als was ich der Welt dereinst erscheinen werde; aber ich selbst komme mir nur wie ein am Meeresstrande spielender Knabe vor, welcher zu seiner eignen Unterhaltung hier und da einen glatteren Kieselstein oder eine schönere Muschel als gewöhnlich findet, während der grosse Ocean der Wahrheit ganz unentdeckt vor meinen Blicken liegt.“ [1])

„Was für eine Lehre für die Eitelkeit und Anmassung unserer Gelehrten“ — ruft Sir DAVID BREWSTER bei diesen Worten aus — „besonders für diejenigen, welche obenein niemals einen glatteren Kieselstein oder eine schönere Muschel gefunden haben! Was für eine Vorbereitung für die entlegensten Forschungen und die letzten Aussichten des scheidenden Geistes — für jene inspirirten Erkenntnisse, welche allein im Stande sind, ein Licht auf den dunklen Ocean der unentdeckten Wahrheit zu werfen!“

Ebenso fielen mir die mehrfach erwähnten Worte von GAUSS ein, mit denen er vor dem falschen Gebrauche des Unendlichen warnt:

„Ich protestire zuvörderst gegen den Gebrauch einer unendlichen Grösse als einer Vollendeten, welcher in der Mathematik niemals erlaubt ist. Hierin ist aber nichts Widersprechendes, wenn der endliche Mensch sich nicht vermisst, etwas Unendliches als etwas Gegebenes und von ihm mit seiner gewohnten Anschauung zu Umspannendes betrachten zu wollen.“ (Vgl. Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. I. S. 230.)

Die Schrift erregte durch diese Umstände mein lebhaftes Interesse und ich fragte meinen Freund, ob es denn nicht

[1]) „*I do not know what I may appear to the world; but to myself I seem to have been only like a boy playing on the sea-shore, and diverting myself in now and then finding a smoother pebble or a prettier shell then ordinary, whilst the great ocean of truth lay all undiscovered before me.*“

BREWSTER fährt hierauf fort: „*What a lesson to the vanity and presumption of philosophers, — to those especially who have never even found the smoother pebble or the prettier shell! What a preparation for the latest inquiries, and the last views of the decaying spirit, — for those inspired doctrines which alone can throw a light over the dark ocean of undiscovered truth!*“ — D. BREWSTER's *Life of Newton* p. 338 ff

möglich sei, den anonymen Verfasser zu ermitteln. Derselbe müsse jedenfalls eine moralisch und intellectuell hoch stehende Persönlichkeit gewesen sein. Lächelnd erwiderte mir Prof. BARENTIN, dass er mir über Alles Auskunft geben könne, auch über den Verfertiger der Zeichnung, ich solle aber zunächst noch ein Wenig rathen, welcher Berufsclasse Zeichner und Verfasser nach meiner Ansicht angehören müssten. Ich war rathlos, meinte aber, dass wenn man einigen Mitgliedern der Berliner Akademie, z. B. Hrn. VIRCHOW, DU BOIS-REYMOND oder HELMHOLTZ, diese Frage vorlegen würde, sie unzweifelhaft sowohl den Zeichner als Verfasser in die Kategorie der Spiritisten und unter jenes „noble Gesindel“ von Betrügern versetzen würden, welches durch ihre „unverschämte und plumpe Art“ der Schilderung von Ammenmärchen ihre „Gläubigen“ zu „ködern“ und zu „fangen“ suchen. (Vgl. Wiss. Abhdl. Bd. I. S. 175 ff.) Hierauf befriedigte nun Prof. BARENTIN meine immer grösser werdende Neugier und theilte mir Folgendes mit:

Der Verfasser der Schrift war selbst ein Mitglied der Berliner Akademie, ein Vorgänger von Hrn. HELMHOLTZ im Amte, ein hoch angesehener und sehr verdienter Physiker und Mathematiker. Derselbe besass in einem so hohen Masse das Vertrauen des Vaters unseres jetzigen Kaisers von Deutschland und seiner Mutter der Königin LUISE, dass ihm der Unterricht des Kronprinzen in den Naturwissenschaften und der Mathematik übertragen wurde. Er war bemüht, das empfängliche Herz und den hohen Verstand des ihm anvertrauten Zöglings auf alles Edle und Hohe zu lenken und ihm vor Allem zu zeigen, welche unendliche Fülle von Genuss und Belehrung das vor uns allen aufgeschlagene Buch der Natur zu gewähren vermag, wenn man es im Geiste einer wahren und aufrichtigen, nicht aber erheuchelten Demuth zu lesen versucht. Es bot sich für diesen Zweck kein schöneres Beispiel in der Geschichte dar, als das Leben JOHANN KEPLER'S, der trotz des fortdauernden Kampfes mit Noth und Sorge, trotz seines endlichen Hungertodes im Genuss des Edelsten, was Menschen hienieden von der Vorsehung gewährt werden kann, im vollsten Sinne des Wortes ein glücklicher Mensch war. Der 24jährige Kronprinz, der unter SCHINKEL und

Rauch sein Talent für die zeichnenden Künste pflegte, war von dieser Darstellung des Lebens und der Verdienste Kepler's so ergriffen, dass er seinen 65 Jahre alten Lehrer Ernst Gottfried Fischer,[1]) Professor der Physik und Mathematik

[1]) Der Director des Köllnischen Realgymnasiums zu Berlin, Professor Ernst Ferdinand August, hatte eine Tochter E. G. Fischer's zur Frau und durch diese sowohl wie durch Prof. August hatte Prof. Barentin die näheren Nachrichten über den Ursprung der Zeichnung erhalten. Ich selbst gehörte dem Köllnischen Gymnasium von 1848—1855 an und empfing hier den ersten Unterricht in der Physik bei Hrn. Prof. Barentin. Die folgenden Angaben über Fischer sind Poggendorff's Biographisch-literarischem Wörterbuche entnommen. Es befindet sich hier in der That auch jene anonyme Schrift unter dem Verzeichniss der Arbeiten Fischer's.

„Ernst Gottfried Fischer (geb. 1754 am 17. Juli zu Hoheneiche bei Saalfeld, gest. 1831 am 27. Jan. zu Berlin), Dr. phil., Prof. d. Physik und Mathematik am Gymnasium zum grauen Kloster in Berlin (seit 1787 Lehrer an demselben, vorher Lehrer am Pädagogium in Halle), Prof. d. Physik an der Universität und Mitglied der Akademie der Wissenschaften daselbst.

Publicationen: Betrachtungen über die Cometen, Berlin 1879. Theorie der Divisionszeichen, 2 Bde. 4°, Halle 1794. — Ueber den Ursprung der Divisionszeichen, 4°, Ibd. 1796. — *Diss. de disciplinarum physicarum notionibus etc. Berolini 1797.* C. L. Berthollet, *Recherches sur les lois de l'affinité*, deutsch mit Zusätzen, Id. 1802. C. L. Berthollet, *Essai de statique chimique, 2 Vol.* 8°, deutsch. Ib. 1811 (mit G. W. Bartoldy). — Lehrbuch der mechanischen Naturlehre, 1. Bd. 8°, Ib. 1805 (Französisch von Biot, Paris 1806. 2^m édit. 1813), 2. Aufl. 2 Bde. 1819, 3. Aufl. 1826, 4. Aufl. (von August) 1837. — Kepler und die unsichtbare Welt. Ib. 1819. — Lehrbuch der Elementar-Mathematik, 3 Bde. Ib. 1820—24. — Untersuchung über den eigentlichen Sinn der höheren Analysis u. s. w. Ib. 1808. — Darstellung und Kritik der Verdunstungslehre. Ib. 1810. (Beides Abhandlungen in der Berliner Akademie.) — Ueber die Barometrischen Höhenmessungen. (Abhandlungen d. Berliner Akademie f. 1803.) — Ueber Pestalozzi's Lehrart (Ib). — Ueber verschiedene Arten der Logarithmen geometrisch darzustellen. (1804.) — Theorie der Nebenbilder, welche ebene Glas-Spiegel zeigen u. s. w. (Ib. 1812—13.) — Ueber die Zurückstrahlung des Lichtes von Metallspiegeln, die nach irgend einem Kegelschnitt gekrümmt sind (Ib. 1814—15). — Ueber den Grund der beträchtlichen Abweichungen der theoretischen Geschwindigkeit des Schalles von der Erfahrung. (Ib. 1816—17.) — Ueber den Einfluss der Ausdehnung des Glases auf die Anzeigen des Thermometers (Ib. id). — Ueber gewisse Gesichtserscheinungen (Ib. 1818 u. 19). — Ueber den Ursprung der Meteorsteine (1820 u. 21). — Versuche über die Schwingungen gespannter Saiten, zur Bestimmung eines Maasses für die Stimmung (2822—23). —

am Gymnasium zum grauen Kloster in Berlin, Professor der Physik an der Universität und Mitglied der Akademie der Wissenschaften daselbst, dringend bat, ihm das Vorgetragene niederzuschreiben. Er selbst wolle die Vignette dazu zeichnen und dann könne das Ganze anonym in den Buchhandel kommen, um auch für Andere eine Quelle der Erhebung, des Genusses und Trostes zu werden. Und so ist denn das oben reproducirte Bild von dem verstorbenen Könige von Preussen Friedrich Wilhelm IV., dem Bruder unseres Kaisers Wilhelm, eigenhändig gezeichnet worden; es mag der Nachwelt als ein rührendes Zeichen von jenem Geiste erhalten bleiben, welcher am Hofe der edlen und patriotischen Königin Luise gepflegt wurde, von jenem Geiste, in welchem unser erhabener Kaiser erzogen und aufgewachsen ist, und welcher ihm ohne eine Kaiserliche Akademie der deutschen Sprache *à la* du Bois-Reymond jene schlichte Einfalt des deutschen Stiles erwarb, die zum Herzen spricht und erhebend

Ueber die Grundlehren der Akustik 1824. — Ueber die Atomenlehre 1828. — Versuch einer logischen Analyse vom Begriff des Unendlich-kleinen 1829. — Ueber Berthollet's neue Theorie der Verwandtschaft (Scherer's Journ. VII. 1801). — Bemerkungen über die brennbaren Grundstoffe (Ib. 1803). — Beschreibung einer sehr einfachen Geräthschaft zur Wasserbildung (1803). — Einfache Einrichtung der Atwood'schen Fallmaschine (Gilbert's Ann. Nr. 24. 1803). — Ueber die Wegschaffung der Wurzelzeichen aus den Gleichungen (Hindenburg's Archiv II. 1798). — Ueber den Unterschied zwischen organischen und nicht-organischen Körpern (Neue Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, III. 1801). — Ueber die zweckmässigste Art, den Gang der Witterung zu beobachten. (IV. 1803.) — Beschreibungen des Volta'schen Eudiometer's (Magazin derselben Gesellschaft. I. 1807). — Vorschlag zu einem neuen Mikrometer (Bode's Jahrbuch 1790). — Methode die Fehler in der Lage eines Passage-Instruments oder Mauerquadranten zu finden (Ib. 1791). — Transcendente Astronomie (Ib. 1792). — Ueber die Anordnung des Weltgebäudes (Ib. 1794). — Ueber Sternzeit, mittlere und wahre Sonnenzeit und deren gegenseitige Reduction (Ib. 1795 und 96). — Ueber die beste Gestalt der Objectivspiegel katopter Fernröhre (Ib. 1808 u. 10.) — Nachricht von sehr vollkommenen Parallelspiegeln d. Hrn. Duwe (Ib. 1815). — Die Abweichungen eines Gestirns ohne Winkelmessinstrument, bloss mittelst des Fernrohres zu finden (Ib. 1822). — Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen (Ib. 1823). — Ueber Telegraphie (G. N. Fischer's Teutsche Monatsschrift, 1795).

auf jedes unverdorbene Gemüth wirkt. Eine solche Sprache und ein solcher Stil ist das schönste Gewand, in welches sich die wahre Demuth eines gerechten und von Gott begnadigten Herrschers zu kleiden vermag.

Und wenden wir uns nun zur Gegenwart, so erblicken wir als FISCHER's Nachfolger im Amte und in der Königl. Preussisch. Akademie Hrn. Geheimrath HELMHOLTZ, an Stelle des Kronprinzen FRIEDRICH WILHELM von Preussen den Kronprinzen FRIEDRICH WILHELM von Deutschland, an Stelle der Künstler RAUCH und SCHINKEL die Maler ANGELI und MENZEL, an Stelle der geheiligten Stille des einsamen Studirzimmers den Salon Ihrer Excellenz der Frau Ministerin von SCHLEINITZ und an Stelle der schüchternen Anonymität bei der Veröffentlichung jener keuschen Empfindungen in „KEPLER und die unsichtbare Welt" die Illustration jenes Salons in einer „Mode-Zeitung für deutsche Frauen", und endlich an Stelle der die Vignette erläuternden Legende von Professor FISCHER die erläuternde Beschreibung zur Illustration jenes Salons vom Berliner Literaten PIETSCH, der mit den oben angeführten Worten die Ideale SCHILLER's in Trümmer schlägt und hohnlachend sich selbst zum Richter über deutsche Frauentugend und weibliche Sitte aufwirft. (Vgl. Wissensch. Abhdl. Bd. II. 2. S. 263.)

Doch überlassen wir nun in Erinnerung und Hoffnung besserer Zeiten dem Berliner Akademiker und Physiker Prof. FISCHER das Wort. Der Inhalt seiner Schrift lautet wörtlich wie folgt:

„JOHANN KEPLER"

„geboren[1]) zu Weil im Würtembergischen, im Jahre 1571, war einer der seltenen Geister, welche die Vorsehung zuweilen sendet, die Menschheit zu erleuchten. Durch ihn, den sanften KEPLER wurden tausendjährige Irrthümer und Vorurtheile unwiderbringlich gestürzt, und eine ewig feste Grundlage zu einem neuen Gebäude, der erhabenen Sternwissenschaft gelegt. Dieses waren die unmittelbaren, sichtbaren Wirkungen seines menschlichen Daseyns; aber wer könnte die mittelbaren

[1]) Das Folgende ist ein wortgetreuer Abdruck des oben erwähnten kleinen Schriftchens von Prof. FISCHER.

berechnen? besonders in einem Zeitalter, wo Licht und Finsterniss auf Tod und Leben mit einander kämpften, wo der menschliche Geist die Fesseln welche ihn drückten zu sprengen begann, und jede zerbrochene Fessel durch das Freiheitsgefühl, seine Kraft höher emporhob. Doch die mittelbaren und entfernten Folgen unseres Thuns, gehören nur der unsichtbaren Hand die alles lenkt; Eigenthum des Menschen ist nur die Gesinnung in der er handelt, der reine Wille, der eifrige Fleiss, die treue Anwendung der von Gott verliehenen Kraft. Aber auch von dieser Seite war Kepler ein seltener, ein ausserordentlicher Geist. Krankheit, Mangel und Kummer aller Art verfolgten ihn von der Geburt bis zum Grabe; aber sein Geist blieb frei und edel, und gross. Nirgend bittere Klagen über sein Schicksal in den Briefen an seine Freunde; nur wehmüthige Klagen, wenn ihm die Erforschung der Wahrheit, oder die Bekanntmachung der erforschten von aussen her erschwert wurde.“

„Sein zarter Körper, der dem mütterlichen Schoosse früher als gewöhnlich enteilt war, unterlag in allen Abschnitten seines Lebens mancherlei Krankheiten. Noch in seiner zarten Jugend verlor sein Vater, der aus einer achtbaren Familie stammte und eine ansehnliche Stelle im kaiserlichen Heer bekleidete, durch unglückliche Bürgschaft sein ganzes Vermögen, und sahe sich gezwungen zu einer niedrigern Stufe der bürgerlichen Verhältnisse herabzusteigen. Kepler's erster Unterricht war dürftig; er erhielt ihn wechselnd in mehreren kleinen Schulen. In seinem 13ten Jahre gelang es ihm, die Aufnahme in eine der grössern sehr achtungswerthen Schulanstalten des damaligen Herzogthums Würtemberg, im Kloster Maulbrunn zu erhalten. Hier, und wenige Jahre nachher in Tübingen, entwickelten sich seine Fähigkeiten schnell, und schon in seinem 22sten Jahre, erhielt er, empfohlen von seinen Lehrern und getrieben — denn seine grosse Bescheidenheit bedurfte eines Sporns — ein öffentliches Amt, die Lehrstelle der Mathematik und Sittenlehre, an dem Lyceum zu Gräz in Steiermark. Er hatte dieses Amt erst wenige Jahre bekleidet, als der berühmte dänische Astronom Tycho Brahe, von seinem Vaterlande verkannt und gemisshandelt, bey dem

deutschen Kaiser Schutz suchte und fand. Tycho bewog unsern Kepler, der damals 30 Jahr alt war, sich mit ihm zu astronomischen Arbeiten zu verbinden, und mit seiner Familie zu ihm nach Prag zu ziehen, wo er ihm Gehalt, und den Titel eines kaiserlichen Astronomen verschaffte. Aber die Verbindung dieser beiden merkwürdigen Männer, war nicht von langer Dauer: denn Tycho starb, ehe ein Jahr um war, und Kepler war bis dahin fast ununterbrochen krank. So schmerzhaft diese Umstände für unsern Kepler waren, so gehörten sie in den höheren Plan seines Lebens. Denn durch Tycho's Tod gelangte er zu einer freieren Selbstständigkeit, und die rechtskräftig übernommene Verbindlichkeit, neue astronomische Tafeln aus Tycho's Beobachtungen zu berechnen, lenkte seine Thätigkeit auf die Bahn, in welcher sich die höhere Bestimmung seines irdischen Daseyns entfalten sollte; zugleich erhielt er auf diese Art ein vollkommenes Recht, auf den Schatz von Tycho's Beobachtungen, den er jetzt ganz nach eigener Einsicht und selbst freier, als es vielleicht bei des eifersüchtigen Tycho Leben gestattet gewesen wäre, benutzen konnte."

„Um seiner Verbindlichkeit Genüge zu leisten war Kepler genöthigt die Vorstellungsarten und Hypothesen aller Astronomen vor ihm mit Tycho's Beobachtungen, den genauesten die man damals hatte, zu vergleichen. Er that dieses Jahre lang, mit unsäglicher Mühe, aber nirgends wollte die Rechnung mit den Beobachtungen stimmen. Lange konnte der treffliche bescheidene Mann sich nicht überreden, dass so viele weise und scharfsinnige Männer vor ihm im Irrthum gewesen seyn sollten; aber endlich gelangten seine Forschungen zu einer Reife, wobey er sich selbst und die Welt überzeugen konnte und musste, dass alle die gekünstelten Vorstellungsarten, die man sich bisher von den Gesetzen des Planetenlaufs gemacht hatte, völlig nichtig waren. Nun sah er sich gezwungen, alle seine Kräfte anzustrengen, um eine der Natur gemässere Theorie zu finden. Vor ihm lag eine sehr vollständige vieljährige Reihe von Beobachtungen des Planeten Mars, der sich unter allen am wenigsten den Hypothesen der Astronomen fügen wollte. Mit tieferen mathematischen Kenntnissen, als irgend ein Astronom vor ihm ausgerüstet, beschränkte er jetzt

alle seine Untersuchungen auf diesen einzigen Planeten. Er warf alle ältere Vorstellungsarten weg, und suchte die Wahrheit da, wo man sie immer suchen sollte, in der Natur selbst. Sein Scharfsinn entdeckte bald eine sehr einfache, aber von den älteren ganz verschiedene Hypothese, welche bey diesem Planeten zwischen der Rechnung und den Beobachtungen die erwünschteste Uebereinstimmung hervorbrachte. Aber welche mit nichts zu vergleichende Ueberraschung, als er bey dem Versuch seine Theorie auch auf die übrigen Wandelsterne anzuwenden, entdeckte, dass auch diese ohne Ausnahme, sich willig unter die entdeckten Gesetze fügten. So wurde KEPLER der Entdecker von des Planetenlaufs wahren Gesetzen, welche man bis in die spätesten Zeiten die KEPLER'schen nennen wird, und wodurch er einen unerschütterlichen Grund zu dem bewundernswürdigen Gebäude der neueren Astronomie gelegt hat."

„Aber die Wahrheit, dieses heilige unschätzbare Kleinod der Menschheit, bietet sich dem Suchenden nicht im Schlafe, oder, wie manche wähnen, bey einem mühelosen Spiel der schwelgenden Einbildungskraft dar. Sie will ernstlich gesucht, und mühsam erkämpft seyn. Ausser den innern Schwierigkeiten der Sache, musste KEPLER, während seines vieljährigen Forschens, unaufhörlich auch mit grossen Schwierigkeiten von aussen her kämpfen. Bald war es der Eigennutz, und die Geistesbeschränktheit von TYCHO's Erben, bald war es — der Hunger, mit dem er kämpfen musste. Zwar bestätigten ihn drei schnell aufeinander folgende Kaiser, RUDOLF, MATHIAS und FERDINAND, in seiner Würde und Besoldung; aber dennoch musste er seinen kärglich abgemessenen Sold von dem bösen Willen der kaiserlichen Zahlmeister bald zu ertrotzen, bald zu erbetteln suchen, aber nicht selten ohne Erfolg. Die letzten Jahre seines Lebens brachte er in Linz zu, ohne sich in seiner äusseren Lage bedeutend zu verbessern. Im Jahre 1630, reisete er nach Regensburg, um von dem Kaiser FERDINAND, der dort einen Reichstag hielt, die sehr aufgesummten Rückstände seines Gehalts zu erflehn. Aber sein Tagewerk war rühmlich vollendet. Es überfiel ihn in Regensburg eine Krankheit, die sein edles Leben im 59sten Jahr seines Alters endete.

Seine Freunde setzten ihm einen einfachen Grabstein, mit einer lateinischen Inschrift, in welcher folgendes von Kepler selbst für sein Grabmal aufgesetztes Distichon enthalten war:

„*Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras;*
Mens coelestis erat; corporis umbra jacet.“

Für Leser, welche des Lateinischen unkundig sind, möge folgende Uebersetzung einigen Ersatz geben:

„Lebend mass ich die Himmel, jetzt mess ich das Dunkel der Erde.
Himmelab stammte der Geist; Erde bedeckt nur den Leib.“

„Einige Bemerkungen über Kepler's Sinn und Geist mögen noch als Blumen auf das Grabmal des trefflichen Mannes gestreut seyn.“

„Wer Kepler'n, wie viele gethan haben, eines Hanges zu abergläubischer Sterndeuterei beschuldigt, thut ihm Unrecht und fasst den Sinn des grossen Mannes nicht. Im Gegentheil muss man behaupten, dass gerade er es gewesen sey, der diesem nichtigen Hirngespinnste den Todesstreich versetzt hat. Denn so lange die Wandelsterne nie am Himmel da stehen wollten, wohin sie die Rechnung der Astronomen setzte, konnte der Aberglaube gerade in diesen Abweichungen eine mystische Bedeutsamkeit finden; aber allen Spielraum musste der Aberglaube verlieren, als sie nach Kepler's Gesetzen wirklich sich immer da zeigten, wo sie nach der Theorie stehen sollten. In den mittleren Jahrhunderten hatten schlaue Köpfe die Sterndeuterei in ein förmliches Lehrgebäude gebracht. In den Augen des Unwissenden erhielt sie dadurch den Anschein tiefer Weisheit, der Astrolog aber, deckte sich, wenn seine Vorhersagungen nicht eintrafen, durch die Berufung auf die Unvollkommenheit aller menschlichen Wissenschaften. Indessen wurde dieses Lehrgebäude mit der eigentlichen Astronomie so verflochten, dass niemand diese studiren konnte, ohne jene mit zu erlernen. — Kepler kannte daher die Lehren der Astrologie nicht nur sehr gut, sondern als kaiserlicher Astronom war er sogar von Amtes wegen verpflichtet, auf Verlangen astrologische Gutachten abzufassen. Man findet dergleichen unter seinen Briefen; aber man darf sie nur vorurtheilsfrei lesen, um das Verhältniss wahrzunehmen, in welchem Kepler gegen diese nichtige Kunst stand. Nirgends spricht

er ein astrologisches Gutachten als seine Meinung aus; immer nur findet man Ausdrücke wie folgende: die Astrologen meinen, glauben, vermuthen, aus ihren angenommenen Regeln würde folgen, u. dgl. m. In einem an den Kaiser RUDOLF II. im Jahre 1606 gerichteten astrologischen Schreiben, drückt er sich auf folgende Art aus: „Ich habe öfters erklärt, ich sey nicht der Meinung, dass sich die Gestirne mit den Einzelnheiten menschlicher Wünsche befassen. Weil ich indessen Befehl erhalten habe, will ich sagen, was die Meinung der Astrologen sey.“ Am Ende desselben Schreibens sagt er: „Dieses, glaube ich, wird die Meinung der Astrologen seyn, welche der Planeten Herrschaft vertheidigen. Wegen der Gewissheit des Ausganges mögen sie selbst zusehen. Ich habe nicht unterlassen dürfen was mir befohlen war.“ Alles was KEPLER den Astrologen einräumte, war die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen der Witterung, und dem Stand der Planeten. Eine Meinung welche dieser helle Kopf zuverlässig selbst aufgegeben hätte, wenn es ihm schon damals hätte gelingen können, so tief, als hundert Jahre nach ihm NEWTON in den Zusammenhang der Weltkörper einzudringen.“

„Dass KEPLER'N öfters der Vorwurf der Schwärmerei in allgemeinerer Beziehung gemacht worden, daran mag vielleicht seine blühende und oft bildliche Schreibart Schuld seyn. Denn bey ihm verband sich mit einem durchdringenden Scharfsinn eine sehr regsame und fruchtbare Einbildungskraft, Geistesgaben, die, wenn sie nicht einseitig gepflegt werden, ein schönes Ganze bilden. Als Beweis von Schwärmerei hat man oft erwähnt, dass er die Gestirne für beseelte Wesen gehalten. Beachtet man aber, dass er den Seelen der Weltkörper ganz ausdrücklich Verstand und Einsicht *(mentem et intelligentiam)* abspricht, so ist wohl ziemlich klar, dass das Wort Seele in dieser Verbindung gebraucht, eigentlich nur der bildliche Ausdruck eines Begriffs war, der sich in KEPLER's Geist zu der Deutlichkeit, in welcher ihn NEWTON auffasste, noch nicht entwickelt hatte. Und gewiss, jener Ausdruck KEPLER's ist sehr verzeihlich, wenn man erwägt, dass die dadurch dunkel angedeutete Kraft, welche das ganze Weltall in seiner grossen Ordnung erhält, auch bey der genauesten Kenntniss ihrer

Gesetze, dennoch von Seiten ihres Wesens und Ursprungs, geheimnissvoll und unbegreiflich bleibt."

„Einen sehr sprechenden Beweis von seiner heiligen Achtung vor den Rechten der Wahrheit und Vernunft gab er in Gräz, wo er sich weigerte einen Artikel der Concordien-Formel, den er für vernunftwidrig hielt, zu unterschreiben. Er unterzog sich lieber dem Kirchenbann der lutherischen Geistlichkeit, ohne dass seine Anhänglichkeit an dem augsburgischen Glaubensbekenntniss dadurch im mindesten geschwächt wurde."

„Sein frommer, ächt religiöser, von Aberglauben und Unglauben gleich weit entfernter Sinn, spricht sich lebendig in vielen Stellen seiner Briefe aus. An Herwart v. Hohenberg schrieb er: „Ich bin ein Christ. Durch den elterlichen Unterricht, durch die oftmalige Abwägung aller Gründe, und durch die Schule täglicher Leiden, ist das augsburgische Bekenntniss das meinige. Ihm hänge ich an. Die Religion ist mir eine ernsthafte Sache, kein Scherz." In der That bestand seine Religion nicht in frommen Worten. Treu und redlich übte er sie in allen Verhältnissen seines leidenvollen, und dennoch beneidenswerthen Lebens."

„Ein Epigramm von Kästner, der, im 4ten Band seiner Geschichte der Mathematik (S. 216—387), eine grosse Menge schätzbarer Nachrichten von ihm gesammelt hat, mag dieses kleine Denkmal eines Mannes beschliessen, der ewig Deutschlands Stolz bleiben wird:

„So hoch war noch kein Sterblicher gestiegen,
Als Kepler stieg! und starb den Hungerstod!
Er wusste nur die Geister zu vergnügen,
Drum liessen ihn die Körper ohne Brod!"

„Die Erscheinung".

„Hohe Begeisterung, die nur der begreift, dem das glückliche Loos ward, eine tief verborgene Wahrheit zu entdecken, füllte noch Kepler's Busen, als es ihm gelungen war, die seit Jahrtausenden fruchtlos gesuchten Gesetze der Sonnenwelt zu enträthseln. Da trat er in einer schönen Frühlingsnacht hinaus ins Freie, um sich zu ergötzen am Anblick des gestirnten Himmels, und in Gottes weiter Schöpfung freier zu athmen. Friede war in seiner Seele!

freundliche Stille um ihn her! nur laue erquickende Frühlingslüfte lispelten im Laube, und begleiteten melodisch das Rieseln eines klaren Baches! Ueber ihm hatte der gestirnte Himmel die ganze Fülle seiner Pracht entfaltet. Da lächelte ihm mitten unter den Gestirnen, wie ein vertrauter Freund, der röthliche Schimmer des Mars entgegen. Sey mir gegrüsst, rief Kepler, holder Schimmer! du warst es, der mir das Geheimniss verrieth. O, gern möchte ich um einen solchen Preis noch einmal alle Nächte durchwachen, noch einmal alle Beschwerden der Arbeit, alle Mühseligkeiten des Lebens ertragen. Aber kannst du mir nicht noch mehr Geheimnisse entdecken? Was sind jene Lichter, die so prachtvoll den nächtlichen Himmel schmücken? die sich hier zu Tausenden, dort im sanften Lichtgürtel zu Millionen drängen! Weit liegen sie jenseit des äussersten Wandelsterns der unsere Sonne umkreiset; denn selbst das zauberische Fernrohr stellt sie nur als Lichtpunkte dar; und noch gelang es keinem Sterblichen ihre Ferne zu messen! Würde ich sie in jenen ungemessenen Fernen sehen, wenn sie, wie du freundlicher Mars, nur mit geliehenem Lichte strahlten? Nein! Welten sind es, die mit eigenem Glanze leuchten! Sonnen, ähnlich der unsrigen, die, selbst, aus jener Ferne betrachtet, nur wie sie als ein Lichtpunkt erscheinen würde! O gewiss alle diese Lichter sind Sonnenwelten! jede umkreiset von einer Schaar dunkler Wandelsterne, über welche sie, wie unsere Sonne, aus ewig unversiegbarer Quelle Licht und Wärme ausgiesst! Und diese Wandelsterne, gegen deren Zahl das Wort Million ein Nichts bedeutet, können sie unbewohnt, können sie todte Massen ohne Zweck und Bedeutung seyn? Nein! sie sind bewohnt! Hier auf diesem Punkt des Weltalls wo ich stehe, quillt Leben, wo Raum für Leben ist, und dort wo ewig Lebensnahrung aus zahllosen Sonnen hervorströmt, sollten leblose Einöden seyn?"

„Indem sich so sein Geist emporhob zur Anschauung des unendlichen Weltalls, da ergriff ihn ein wunderbares Gefühl! da regten sich geheimnissvolle Ahnungen in seinem Innern! da war es ihm, als müsste er niederknien und anbeten! und er sprach zu sich selbst:"

„Welch ein Anblick! — Einen unermesslichen Tempel sehe ich vor mir, geordnet nach ewigen Gesetzen der Weisheit, Schönheit und Kraft! dastehend in ewiger Ordnung und Harmonie! unendlich erhaben über alle störende Einwirkung jeder endlichen Kraft! — — Aber wo ist der Hocherhabene, der in diesem Tempel verehrt werden soll? wo sind die Anbetenden, die ihm die Opfer ihrer Ehrfurcht darbringen sollen?“ —

„Ihn den Unnennbaren erblicke ich nirgends! aber ein Blick in mein Innerstes, eine geheime Stimme meines Herzens sagt mir: Ich, ja ich bin einer von denen die gewürdigt wurden in einem Punkt dieses geheimnissvollen Tempels zu wohnen, um die Opfer ihrer Anbetung dem Urquell alles Seyns darzubringen! Aber nicht dieser sichtbare Körper ist das, was sich in mir zu dem Hochgefühl der Anbetung erhebt! die unsichtbare Kraft ist es, die ich meinen Geist nenne! — Also ist auch der Anbetende unsichtbar? — Und bin ich der einzige Anbetende? sind nicht neben mir auf diesem Erdenrund Millionen ähnlicher Wesen, welche gleich mir durch unsichtbare Geisteskraft leben und wirken? und jener zahllosen Welten Bewohner? — kann das was sie belebt, etwas anders seyn, als unsichtbare Geisteskraft? — — Wie? — — Ist vielleicht diese ganze sichtbare Welt nur die Hülle einer unsichtbaren Welt von Kräften, deren Herrlichkeit sich eben so hoch über diese sichtbare Schöpfung erhebt, als meine Geisteskraft über alles sinnliche erhaben ist? — Ahne ich Wahrheit, o dann ist jener Hocherhabene, den ich umsonst in seinem grossen Tempel aufsuchte, selbst eine unsichtbare Geisteskraft! — der ewige, einzige Urquell aller unsichtbaren geistigen Kräfte, alles sichtbaren Daseyns. Ja! diese unendliche Urkraft ist es, die alles schafft, ordnet und erhält, was ist, was war und was seyn wird! Und jede Kraft, die in dem Weltall wirkt, stammt von ihr! Auch mein Daseyn ist ihr Werk! und mein Geist ist ein Ausfluss ihres Wesens, ein Funke aus dem ewigen Urquell des Lichts! O diese unendliche Kraft ist überall! sie ist um mich! sie ist in mir! sie durchschaut mein Innerstes! aber mir dem Endlichen ist sie unsichtbar? nur in ihren

Werken soll ich sie erkennen, und anbetend verehren! aber ihr Wesen, ihre Majestät ist eben so erhaben über alles mein Denken und Begreifen, als dieses unendliche Weltall, über den Punkt wo ich stehe!“

„In hoher Begeisterung wollte KEPLER niederkien und anbeten, da ergriff ihn plötzlich ein finsterer Gedanke, der seine ganz entzückte Seele in düstere Nebel hüllte. Unruhig schritt er auf und ab, umherblickend nach allen Seiten, als suchte er Jemand, der ihm den düstern Zweifel lösen sollte. Einen Blick hatte er gethan, auf das Geschlecht der Geister, die mit ihm diesen Erdball bewohnten! — O! wer löst mir den Zweifel, der mich quält! dort in der sichtbaren Welt herrscht Einheit, Ordnung und ewige Harmonie! und in dieser Geisterwelt, die ich unendlich herrlicher wähnte als jene, erblicke ich, wo ich hinsehe, nichts als Zwiespalt, Widerspruch, Streit, Verwirrung, Unwissenheit, Thorheit, Selbstsucht, Bosheit, Frevel, Verworfenheit! — als wäre das Sichtbare allein erhaben und gross, und das Unsichtbare der Abgrund alles Verderbens! — War es denn nichts, als ein leeres Hirngespinnst, nichts als ein täuschendes Gebilde der Schwärmerei, was mich begeisterte, und meine ganze Seele emporhob? — — O! wer löst mir den quälenden Zweifel!“ — —

„Da umwehten den Edeln lauer und sanfter die Frühlingslüfte! da rieselte melodischer der Bach! da erhellte ein wundersames Dämmerlicht um ihn her die sichtbare Welt! doch sah er nichts als sie! nur war ihm, als vernähme er in dem Säuseln der Blätter leises Harfengetön; als fühlte er neben sich ein sanftes Wehen unsichtbarer Fittige! — Ein heiliger Schauer durchdrang sein Innerstes! schweigend und unbewusst sank er auf seine Knie mit gesenktem Haupt und gefalteten Händen! — Da vernahm er eine Stimme! — — War sie ausser ihm, oder in ihm, er wusste es nicht! — Freundlich und ernst war die Stimme, aber dunkel und geheimnissvoll der Sinn ihrer Worte.“

„„Des *reinen* Herzens Ahnung, wenn das Auge hinaus blickt in Gottes geheimnissvolle Schöpfungen, sie ist kein täuschendes Trugbild! Aber die Ahnung kommt nicht von *aussen!* denn dein Auge

sieht nur einen Punkt der Unendlichkeit! *innen*, wo ein Funke des ewigen Lichts glimmt, innen forsche nach ihrer Quelle! *Was dort ist, soll hier werden!* Also will es der ewig heilige Urquell! Horche seiner Stimme in dir! Ehre sie! denn der Urquell ehrte dich! folge ihr! was sie schafft ist ewig! aber vergänglich ist das Werk menschlicher Thorheit! doch fördert die Thorheit, was sie zu hindern scheint: denn *nur Widerstand* weckt die schlummernde Kraft! — —““

„Die Stimme schwieg, und die himmlische Erscheinung verschwand allmälig. Aber der fromme Seher knieete noch lange mit gefalteten Händen, versunken in Erstaunen, wundersamen Gefühlen und Ahnungen. Endlich als die Hochfluth der Gefühle sich zu senken, und klare Gedanken sich wieder zu ordnen begannen, erhob er dankend einen Blick zum Himmel, stand auf, und warf sich auf sein Lager. Aber der Schlaf floh seine Augen: denn die Erinnerung der himmlischen Erscheinung schwebte noch lebendig vor ihm.“

„Meine Ahnung einer herrlichen unsichtbaren Welt war also kein Trugbild? — so sprach die Stimme; — aber die Ahnung derselben kam mir nicht von aussen; im Innern soll ich nach ihrer Quelle forschen. Freilich; die Herrlichkeit des gestirnten Himmels war nur eine Veranlassung von aussen; die Ahnung selbst, wo anders konnte sie entstehen, als in den innern Tiefen der geheimnissvollen Kraft, die ich mein Ich nenne? Dieses ist also der Punkt, wo ich forschen soll; und wahr ist es, Selbsterkenntniss nannten schon die Weisen des Alterthums die Quelle aller Weisheit.“

„Aber was ist Dort und Hier? — Was dort ist, soll hier werden, sprach die Stimme! — Ist Dort vielleicht die Aussenwelt, Hier die Innenwelt? — Ein Schimmer von Licht scheint mir zu dämmern. — Was in der Aussenwelt ist, soll in der Geisterwelt erst werden. — Dort ist Ordnung; hier soll sie werden! — Richtig! — Ruhig rollen alle Räder in der todten Natur ihren vorgeschriebenen Lauf, darum ist dort Ordnung. Aber in der Geisterwelt, wo keine Nothwendigkeit zwingt, wo Willkühr, und ein nie zu ersättigendes

Streben den Geist bald hie, bald dahin treibt, soll Ordnung erst werden! — Doch, wie kann Ordnung werden, wo nichts als Willkühr waltet? — Freilich, wenn wirklich nichts als Willkühr waltete, dann wäre die Hoffnung, dass je Ordnung in der Geisterwelt herrschen dürfte, ein leeres Hirngespinnst! — Aber giebt es denn wirklich kein Gesetz der Ordnung in der Geisterwelt? ist denn wirklich alles Regen und Treiben in derselben nichts als das Spiel gesetzloser Willkühr? — Forsche in deinem Innern! — Vernimmst du nicht oft eine leise Stimme aus der Tiefe, welche der Willkühr entgegen redet, Du sollst, oder Du sollst nicht! — Woher diese Stimme? — Gewiss nicht von aussen! wäre sie nichts als ein Erzeugniss von Zwang, Gebot, Gewöhnung, Meinung, Vorurtheil, Aberglauben, Nothbehelf, und wie wir sonst alle die Zufälligkeiten nennen mögen, die uns oft bestimmen wider Willen zu thun, oder zu lassen, wäre sie nicht tiefern Ursprungs, wie ginge es zu, dass diese Stimme gerade in den edelsten Geistern am lautesten redet? dass sie zu allen Zeiten, an allen Orten, immer das nämliche gebietet und verbietet? — Ist sie vielleicht die Stimme des Urquells, welche die himmlische Erscheinung andeutete? — Gewiss, sie ist es! diese geheimnissvolle Stimme, die mich warnt, belehrt, richtet, sie entspringt aus dem innersten Grund des Gemüths, aus dem innersten Wesen meiner Geisteskraft! und könnte ich diese anders woher haben, als aus dem unbegreiflichen Urquell alles Seyns? Darum sprach die Erscheinung: Ehre die Stimme des Urquells! — aber sie setzte hinzu: der Urquell ehrte dich! Was kann der Sinn dieser Worte seyn?" — —

„Kannst du noch fragen? kennst du etwas höheres als Freiheit des Willens? etwas göttlicheres als eine in sich selbstthätige Kraft, die nicht durch Zug und Stoss, wie die todte Naturkraft getrieben wird, sondern durch inneres Leben sich selbst bestimmt! — Wahr! es giebt nichts höheres, aber auch nichts gefahrvolleres! denn so wie es keine Stufe von Vollkommenheit giebt, zu welcher sich nicht der Geist durch würdigen Gebrauch seiner Freiheit erheben könnte, so giebt es auch keinen Grad der Verworfenheit, zu welchem er nicht durch ihren Missbrauch hinabsinken könnte. Aber

hebt denn die Möglichkeit des Missbrauchs den Werth eines Geschenks auf? erhöht sie ihn nicht vielmehr? denn ein köstliches aber des Missbrauchs fähiges Kleinod vertraut man nur geliebten Händen! Wehe ihnen, wenn sie es missbrauchen können! O, es ist wahr, was die Stimme sagte: der Urquell ehrte dich!"

„Den sichtbaren Weltbau stellte die Weisheit des ewigen Baumeisters dar, in vollendeter Einheit, Ordnung und Harmonie; damit er, ein sichtbarer Zeuge seiner unendlichen Majestät, ein Vorbild und Muster für den betrachtenden Geist seyn sollte! — Nicht so den Tempelbau in der unsichtbaren Welt. Nur den Grundriss desselben entwarf seine Weisheit, und verbarg ihn in den geheimnissvollen, bewusstlosen Tiefen jeder freien Geisteskraft. Nur die Kraft zum Tempelbau, nur ein verborgenes Streben nach Einheit und Ordnung, legte er in jeden Geist, doch mit voller Freiheit diesem Streben zu folgen, oder ihm zuwider zu handeln. Nicht unmittelbar, durch das Wort der Allmacht, Es werde, mittelbar, ein Werk freier Geister, allmälig, wie endliche Kräfte wirken, soll sich ein Tempelbau erheben, gegründet auf die ewigen Pfeiler der Weisheit, Schönheit und Tugend; ein heiliger Tempelbau, den keine Gränzen des Raums umfassen, keine endlichen Zeiten vollenden können."

„Doch! wie kann der grosse Tempelbau gedeihen, bey diesem ewigen Missbrauch der Freiheit, der statt Einheit, Ordnung und Liebe, nur Zwiespalt, Verwirrung und Hass erzeugt, der statt aufzubauen nur niederreisst und zerstört! — Hast du schon vergessen, was die himmlische Stimme sprach? — Nur Widerstand weckt die schlummernde Kraft! vergänglich ist das Werk der Thorheit! sie muss fördern, was sie zu hindern scheint! aber was aus dem Urquell kommt, ist ewig! — Ist es Tageslicht, was mein Inneres erhellet? oder ist es der Schimmer eines täuschenden Meteors? — — Nein! des reinen Herzens Ahnung, sie ist kein täuschendes Trugbild! — Selbst der Missbrauch der Freiheit, muss den Tempelbau fördern! ja, ich wage es auszusprechen: ohne ihn könnte er sich nicht erheben! denn die göttliche Kraft des

Urquells, die in den sich ewig gleichen Anlagen der freien Geisteskraft schlummert, wird nur durch Widerstand geweckt! — O bete an in tiefer Ehrfurcht die Weisheit und Güte des ewigen Baumeisters, der selbst das Böse zu einer Quelle und Bedingung des Guten gemacht hat! — Auch deine schlummernde Geisteskraft musste geweckt werden durch Widerstand! Darum musste Neid und Missgunst, und Falschheit und Unverstand, dich verfolgen; darum musstest du mit Leiden und Kummer aller Art kämpfen, damit deine Kraft geweckt würde, damit du dich erheben solltest über die kleinlichen Wege der Selbstsucht, damit du dich flüchten solltest in den heiligen Freihafen des Wissens, wo deiner ein Lohn harrte, den keine Befriedigung der Selbstsucht gewähren kann! denn du wurdest gewürdigt vom Heiligthume der Wahrheit, unhaltbares Machwerk des Irrthums hinweg zu räumen, und statt seiner ein Baustück empor zu heben, das ewig fest stehen wird, wie die Natur!"

„Eine Binde ist mir von den Augen gefallen: denn in ganz anderem Lichte als sonst, erscheint mir jetzt das menschliche Leben und die Geschichte der Welt. Sonst sah ich überall nichts als Irrthum und Thorheit; jetzt erblicke ich überall das langsame, aber unaufhaltsam fortschreitende Wirken, einer ewigen Kraft, die früh oder spät alle Werke der Thorheit zerstört, und allmälig, wenn auch dem befangenen Auge der meisten unbemerkt, den grossen Tempelbau der Wahrheit, Schönheit und Tugend höher hinaufführt. — Denn der Thor, wie der Weise, der Unglückliche wie der Glückliche, alle müssen, mittelbar oder unmittelbar, zum Tempelbau mitwirken; der eine freiwillig, wissend was er thut, und zu seinem unvergänglichen Lohn, der andere, ohne oder wider seinen Willen, aber zu seiner unausweichlichen Strafe: denn auf der Stufenleiter freier Geister steigt er zur Unwürdigkeit herab. Hoch fördert den grossen Tempelbau, der seltene Weise, welchen weder die Reize des Glücks, noch der Stachel des Unglücks, abwendig machen von der Bahn der Liebe, der Wahrheit und des Rechts. Sein Beispiel, seine Lehren, heben andere Geister empor, ein seliges Bewusstseyn belohnt ihn schon hier, und die Ueber-

zeugung dass sein Geist vom Himmel stammt, erhebt ihn zu der seligen Hoffnung noch höheren Lohns, jenseits des Grabes. Aber der Thor, der engherzig nur seine Lust, nicht die Seligkeit der ganzen Geisterwelt zum höchsten Ziel seines Strebens macht, auch er, sey er glücklich, oder unglücklich, er muss wider Willen den heiligen Tempelbau fördern: denn seine Thorheiten reizen und beleben in besseren Geistern die Kraft des Urquells. Und was diese Kraft schafft, wie klein es auch scheine, ist unerschütterlich und ewig; was die Thorheit erbaut, wie gross es auch erscheine, ist vergänglich."

„Mag dann Wahn und Bosheit das göttliche Geschenk der Freiheit missbrauchen! ihr Werk muss untergehen! Eine unsichtbare Kraft wirkt ihnen entgegen, die wohl verdunkelt, aber nicht ertödtet werden kann: denn sie ist ewigen göttlichen Ursprungs! Und stände Jahrhunderte, stände Jahrtausende das Werk menschlicher Thorheit! es muss fallen! denn das Endliche, wie gross, wie furchtbar es dastehe, muss doch zuletzt dem Unendlichen weichen. Die Stimme thörigter Willkühr, will heute dieses, morgen jenes: darum zerstört eine Thorheit die andere! Die Stimme der Ordnung, welche der Hocherhabene, der unnennbare Urquell alles Guten, in das Innerste des Geistes einpflanzte, will ewig dasselbe! was sie vor Jahrtausenden wollte, will sie noch jetzt, wird sie in alle Ewigkeit wollen! darum ist ihr Werk unvergänglich! — —"

„Und, wem es vergönnt wäre die Geheimnisse des Zusammenhanges, welcher die Geisterwelt auf allen Welten Gottes verbinden mag, zu ergründen, wie mir verliehen ward den geheimen Zusammenhang der sichtbaren Welten zu enträthseln, in welcher Majestät würde der den heiligen Bau des unsichtbaren Tempels erblicken! — —

Hier endete Kepler seine fromme Betrachtung; denn ein Engel goss erquickenden Schlummer über ihn aus."

„Der Traum".

„Aber jetzt entwickelte sich ein Traumgesicht hohen Sinnes in seinem Innern."

„Ihm war, als sey er gestorben. Der Geist, umgeben von einem zarten Lichtstoff, an Gestalt der gröberen Hülle seines irdischen Körpers ähnlich, hatte sich ohne Schmerzen den Fesseln des Leibes entwunden, und schwebte staunend ob der Verwandlung über seine Leiche. Da rief ihn dieselbe Stimme bey Namen, die er wachend gehört hatte; und als er sich wandte zu sehen, da stand vor ihm die Gestalt eines Jünglings von hoher, überirdischer Schönheit. Ein sanfter Schimmer umfloss sein Antlitz. Sein Blick war ernst, aber mild. Ein grünes ätherisches Gewand umfloss seine Glieder; die Hüften umschloss ein strahlender Gürtel; in der Linken trug er eine goldene Schale; die Rechte hob er gen Himmel empor und sprach: „Ich bin dein Schutzgeist, jetzt des Weltgerichts Bote! Denn wisse, vor dem Weltgericht steht, im Augenblick des Todes, jeder der geboren ward! und mit ewig gerechter Wage wiegt der Richter seine Thaten, und ordnet für die neue Stufe seines Daseyns, was ihm heilsam ist, Lohn oder Strafe! Darum, Sohn des Staubes falle nieder auf dein Antlitz, und vernimm das unwiderrufliche Urtheil des ewig heiligen und allmächtigen Richters der Welten!“ Da durchbebte ein heiliger Schauer sein Innerstes; Himmel und Erde schwanden vor seinen Augen, und er sank anbetend nieder in den Staub: Herr! Herr! gnädig und barmherzig! gehe nicht ins Gericht mit deinem Knecht! vor dir ist kein Lebendiger gerecht! Und der Engel sprach: „Also gebot mir der Richter: führe ihn zu grösserer Arbeit und höherem Lichte empor: denn sein Streben war redlich. Seine Fehler decke das Grab.“ Da ertönte, wie aus tiefer Ferne, himmlischer Harfen-Gesang, und ein überirdisches Licht, schöner als des erwachenden Wonnemonds freundlicher Morgenschimmer, erhellte Himmel und Erde. Freundlich hob der Seraph den noch bebenden Schatten auf und sprach: „Glück auf, seeliger Geist! bald wirst du ärnten was du säetest. Folge mir!“ Und er führte ihn freundlich an denselben Ort, wo er vorher wachend schon des Engels Stimme vernommen hatte.“

„Dort“, sprach der himmlische Geist, „auf jenem röthlich schimmernden Stern, der dir die Gesetze entdeckte, die man

nach deinem Namen nennen wird, dort ist der Punkt des grossen Tempels, wo du Lohn und neue Arbeit finden wirst. Aber du musst zurücklassen, was der Erde gehört! Und ihr gehört nicht bloss jener gröbere Körper, sondern auch diese zarte Lichthülle, die selbst jetzt noch deinen Geist zu einem Bürger der Erde macht. Denn sie ist nur das vermittelnde Band, zwischen der Geisteskraft, deren Wesen kein Endlicher begreift, und dem irdischen Körper. Zwar ist sie von edlerem Stoff als dieser: denn in sie legte die Allmacht des Hocherhabenen diejenige Kraft, welche einst belebt durch deine Geisteskraft, aber dir unbewusst, im mütterlichen Schoosse, den künstlichen Bau deiner Glieder bildete. Aber dennoch gehört sie der Erde! darum musst du sie ablegen, und wie du nichts mitbrachtest in dieses menschliche Daseyn, so wirst du nichts mit hinwegnehmen, als den geordneten Willen, als die geübte Kraft, als die erhöhte Fähigkeit zum Empfinden, Denken und Handeln. Grosser Verlust wird es dir vielleicht scheinen, wenn ich dir sage, dass selbst alles dein Wissen nur Zubehör des Irdischen, nur Mittel, nicht Zweck war, und dass du mit dieser Lichthülle, selbst alles Andenken deines menschlichen Daseyns ablegen wirst. Aber du darfst mehr als Ersatz hoffen, für alles, was du hinieden lässest. Eine wunderbare Kraft liegt in den süssen Tropfen dieser Schale. Du musst sie leeren. Lange Vergessenheit (nicht ewige) wirst du aus ihr trinken! sie löset das Band, welches deine Geisteskraft an diese Lichthülle fesselt. In den Aether wird diese Hülle, und mit ihr dein menschliches Bewusstsein zerfliessen. Aber eine neue noch edlere Lichthülle, die Vermittlerin einer höheren Organisation, wird sich mit deiner Geisteskraft verbinden. Versinken wirst du in sanften bewusstlosen Schlummer, ähnlich dem, welchen du einst schlummertest im Schoosse deiner liebenden Mutter. Nicht hier, dort, auf dem künftigen Schauplatz deiner Wirksamkeit wirst du schlummern. Unbewusst wird die göttliche Kraft die in dir lebt, in jener Lichthülle, dir einen neuen Körper bilden, zwar auch von gröberem Stoff, aber dennoch edler und mit andern als menschlichen Sinnen begabt. Nach kurzem Schlummer wirst du dann zum neuen Leben auf-

ersteh n, wie du einst hier zum Erdenleben erwachtest. Liebevolle Geister, — nicht blinder Zufall führt dich ihnen zu, die ewige Weisheit, welche das Schicksal jedes Sonnenstäubchens ordnet, bestimmt sie dir — liebende Geister werden auch dort sorgsam deiner Kindheit pflegen. Aber durch die hier treu geübte Kraft, wirst du dort wirksamer emporsteigen, zur Erkenntniss und Liebe dessen, was schön, und wahr und gut ist. Und was du hier als Mann mühsam entziffertest, wirst du dort als spielender Knabe begreifen. So wirst du kräftig reifen zur Selbstständigkeit; aber als Mann erwarten dich auch dort Arbeiten, grössere und mühevollere als hier; doch nicht über das Verhältniss deiner erhöhten Kraft. So wirst du dort, ein höheres Daseyn leben, von welchem jetzt keine Ahnung in dir ist, bis auch dort dein Tagewerk vollendet seyn, und der Baumeister dich zu neuer Arbeit rufen wird. Mögest du dort, so treu als hier mit dem Pfunde wuchern, das er dir verlieh!““

„Hohe Aussichten, begann jetzt schüchtern der Schatten, eröffnest du mir, himmlischer Schutzgeist, ganz andere, als ich sie mir in diesem Erdenleben träumte; aber du mischest Wermuth in den Kelch des Entzückens! — „„Welche Besorgniss beunruhigt dich?““ fragte der Seraph. — Nicht die mühevolle Arbeit, die du mir verkündigst, beunruhigt mich! denn Kraft ohne Arbeit ist Tod! Aber du scheinst mir anzudeuten, dass ich dort nicht der Möglichkeit zu fehlen, der Möglichkeit zu sündigen entnommen seyn werde! ist es so? — „So ist es! denn kein endlicher Geist ist dieser Möglichkeit entnommen, sonst hörte er auf, ein freier Geist zu seyn: aber wisse, wer reinen Willen mit hinüber nimmt in jene Welt, wird durch die erhöhte Kraft leichter alles besiegen, was ihn abwenden könnte von der richtigen Bahn! oder wolltest du lieber Lohn ohne Anstrengung, Sieg ohne Kampf?“ — Nein himmlischer Geist, welches edlere Herz könnte das wünschen? Aber verzeihe der menschlichen Schwäche noch eine Frage. — „Welche? —“ Du sagst ich soll Vergessenheit trinken aus dieser Schale! soll ich denn alles des Guten vergessen, was die Allbarmherzigkeit des Hocherhabenen mir hier verlieh? — „Nicht auf immer! aber auch die Mühselig-

keiten des Lebens, die Fehltritte die du begingst, die Vorurtheile die dich beherrschten, und alles das Kleinliche, was weniger deinem unsterblichen Geiste, als diesem irdischen Leben angehört, wirst du vergessen; oder wolltest du auch diesen Schmutz des Erdenlebens mit hinüber nehmen? und jenes könntest du nicht ohne dieses! —“ Aber werde ich nicht die Geliebten meines Herzens wiederfinden? — „Du wirst sie wiederfinden! einige früher, andere später: denn das Band heiliger Liebe, löset die ewige Liebe nicht auf!“ — Aber wie mag ich sie wieder erkennen, ohne Erinnerung? —— „Verwandte Geister erkennen sich auch ohne sie. Auch du erkanntest schon hier verwandte Geister, ohne Erinnerung, mit denen du auf früheren Stufen, vor deinem menschlichen Daseyn, Hand in Hand gegangen warst. Ihr saht, ihr erkanntet euch! es war euch, als wäret ihr schon lange Freunde gewesen; Das war keine Täuschung! —“ Was sagst du mir himmlischer Geist von früheren Stufen meines Daseyns, vor diesem Erdenleben? — „Nur ein Punkt aus der Mitte deines Daseyns war dieses irdische Leben. Dort, auf einer Welt des Arctur, begann vor Jahrtausenden dein Daseyn, als Einzelwesen, in einem Zustande, den du mit dem Leben eines Pflanzenthiers auf dieser Erde vergleichen könntest. Von da bist du von Stufe zu Stufe durch zahllose Organisationen emporgestiegen, bis zu der Würde des menschlichen Daseyns, und von da wirst du ohne Ende emporsteigen, zu immer höheren Kräften des Wahrnehmens, Erkennens und Wirkens! denn so führt die ewige Weisheit jeden freien Geist durch unendliche Stufen, dem nie erreichbaren Ziele unendlicher Vollkommenheit entgegen; doch jeden auf einem anderen Wege. Es giebt keinen Wohnplatz in der sichtbaren Schöpfung, den nicht du, und jede Geisteskraft, in irgend einem Punkt ihres Daseyns betreten müsste. Auch auf diesem Erdball muss jeder Geist eine Pilgrimschaft machen, der früher, jener später: viele, als untergeordnete Geschöpfe, noch vor der Entwickelung der göttlichen Kraft, die ihr Vernunft nennt; andere als menschliche Wesen, doch selbst diese auf sehr verschiedenen Stufen der Vollendung. Daher jene unendliche Verschiedenheit der Geister, die ihr, mit Verwechselung von Ursache und

Wirkung, bloss einer Verschiedenheit der körperlichen Organisation und äusseren Verhältnissen zuschreibt. Und damit du sehest, dass Zurückerinnerung nicht auf immer verloren geht, so wisse, der Seraph der mit dir redet, war selbst einst ein Pilger dieser Erde, und sein Name war, du kennst ihn, Archimedes.“ “

„O mein Lehrer, mein Freund! erwiderte entzückt der Schatten; dir darf ich mich vertrauenvoll nähern! o vollende deine himmlische Belehrung!“

„„So wisse denn, fuhr der Seraph fort, was du hier von Gottes Schöpfung erblicktest, war nur ein Punkt derselben, war, von unendlich vielen Seiten, nur eine, nur die, welche der irdischen Organisation angehört. Aber auf jeder Welt sind es andere Sinne, andere Werkzeuge des Wirkens, welche die selbstthätige Geisteskraft, mit der körperlichen und geistigen Aussenwelt verbinden. Noch ist dein Geist nicht vermögend, die unendliche Mannigfaltigkeit der Schöpfungen Gottes zu begreifen. Aber wisse! keine Welt ist der andern gleich. Anders gestaltet sich auf jeder die wahrnehmbare Natur, anders sind die Bedürfnisse ihrer Bewohner; anders die Mittel der Befriedigung. Aber noch verschiedener bildet sich die Geisterwelt; noch verschiedener die Art und der Umfang ihrer Thätigkeit, noch verschiedener ihr sittlicher Werth und des Daseyns Genuss. Die menschliche Sprache, in der ich mit dir reden muss, ist unvermögend, auch nur eine Ahnung von der Seligkeit derer in dir zu erwecken, die reines Herzens der Stimme des Urquells folgten, und sich einer Wirksamkeit empfänglich und würdig machten, die nicht mehr an einen einzigen Punkt der Schöpfung geknüpft ist! denn es ist wahr, was eure heiligen Bücher sagen: kein Auge hat gesehen, kein Ohr hat gehört, es ist in keines Menschen Herz gekommen, was Gott bereitet hat denen die ihn lieben. Aber es giebt auch Welten, wo die ewige Gerechtigkeit verworfene Frevler zusammendrängt, und die Wirkungen ihrer erhöhten Geisteskräfte dahin beschränkt, dass einer der Peiniger, der Rächer und vielleicht der Besserer des andern werde. Auf den meisten Welten sind, wie bei euch, gute und böse gemischt: denn nur Widerstand und Kampf weckt, belebt

und erhöht die göttliche Geisteskraft! — Durch diese unendliche Mannigfaltigkeit von Welten, führt eine unsichtbare Hand, jeden Geist, und ordnet die Abschnitte seines Daseyns mit einer Weisheit an, die der erhabenste unter den endlichen Geistern nur in tiefer Bewunderung anbeten kann. Und so wie des einzelnen Geistes, eben so wunderbar lenkt sie das Schicksal ganzer Geschlechter, Völker, Völkerstämme und Welten. Wirf einen Blick auf die Schicksale des Menschengeschlechts! in denselben liesest du im Wesentlichen das Schicksal aller vernünftigen Geschlechter. Dass es nicht von je her diesen Erdball bewohnte, dieses zeigt dir nicht nur die Weltgeschichte unzweideutig, wo du Kindheit, Jugend und männliches Alter des Geschlechts deutlich hervortreten siehst, sondern die im Schoosse der Erde aufbewahrte Ueberreste früherer Schöpfungen, erheben es über allen Zweifel. Wie dein Geschlecht hervorgegangen sey, aus dem Chaos einer früheren Schöpfung, glaubst du, dass die tiefste menschliche Weisheit es dir begreiflich machen könne? Darum sagen eure heiligen Bücher, G o t t schuf den Menschen ihm zum Bilde, und sie sprechen in diesen Worten sinnbildlich eine heilige Wahrheit aus. Nicht ewig wird dieses Geschlecht den Erdball bewohnen. Die menschliche Organisation setzt selbst dem ganzen Geschlecht einen äussersten Punkt, den es nicht überschreiten kann. Hat es diesen erreicht, so wird es einer höheren Schöpfung weichen müssen. Ob euer Geschlecht entsprossen sey von einem Stammpaare, wie eure heiligen Bücher sagen, oder von mehrern? es ist ein nichtiger Streit einiger eurer Weltweisen, der nicht entschieden werden kann, und der, wenn er entschieden wäre, euch das Daseyn eures Geschlechts und die Bestimmung desselben um nichts begreiflicher machen würde. So lange nun das menschliche Geschlecht diesen Erdball bewohnt, führt die ewige Weisheit, eine unendliche Menge von Geistern, von den mannigfaltigsten Stufen der Entwickelung auf diesen Erdball. Einige beginnen als Thierpflanzen hier ihr Daseyn; andere haben schon als Thiere mehrere Abschnitte ihres Daseyns auf andern Welten zurückgelegt. Viele Stufen der Entwickelung legten schon die menschlichen Geister, obgleich einige, wenigere, andere

mehrere zurück, damit eben durch die mannigfaltige Reibung derselben die Kräfte zur Thätigkeit gereizt werden sollten. Darum giebt es Raubthiere, schädliches Ungeziefer, zerstörende Naturbegebenheiten auf diesem Wohnplatz; eben darum mussten Stärkere und Schwächere, Bessere und Schlechtere gemischt seyn. Und wenn einst nach Jahrtausenden, ein grosses Ereigniss das Daseyn des menschlichen Geschlechts vernichten wird, dann wird hier der Wohnsitz eines edleren Geschlechts entstehen, dem schon jetzt die ganze organische Natur den Stoff zu einem schönern Wohnplatz, ohne euer Wissen vorbereiten muss, wie eine rohere Schöpfung vor dem Daseyn der Menschen, euch euren jetzigen Wohnplatz vorbereiten musste. Was ich dir von der Erde sagte, gilt von jedem Weltkörper, und so steigt allmälig alles, die todte sowohl als die belebte Natur, von Stufe zu Stufe empor zu höherer Vollkommenheit, deren letztes Ziel, wenn es eines giebt, kein endlicher Geist zu erkennen vermag. Frage nicht, wohin endlich diese unendliche Mengen von Geistern kommen sollen; in dem unendlichen Raum ist Platz für das Unendliche: denn wisse, die Schöpfung erweitert sich mit jedem Augenblick, ohne dass eure kurzsichtigen Fernröhre es bemerken können."

„Aber nicht minder wunderbar und weise, leitet eine unsichtbare Hand das Schicksal der Bewohner jeder Welt, und ihrer einzelnen Völker und Geschlechter. Wende auch hier deinen Blick auf das menschliche Geschlecht und seine verschiedenen Stämme, um von ihnen einen Schluss auf die Bewohner aller Welten zu machen. Eure Weisen streiten viel über die Frage, ob das menschliche Geschlecht und alle einzelnen Theile desselben stets vorwärts schreiten, oder auch zuweilen still stehn, oder gar zurückschreiten. Es giebt einen Punkt, in welchem ihr stets vorwärts schreitet; in der Herrschaft über die Natur. Welche Fortschritte machte der Welttheil dessen Bürger du warest, in den Jahrhunderten, welche ihr die finstern nennt, durch die Vervollkommnung aller Handwerke und Künste, besonders auch durch die Erfindung der Magnetnadel. Durch alles dieses seyd ihr des Stoffs eurer Thätigkeit mächtiger geworden, wodurch nunmehr die Entwickelung aller Geisteskräfte augenscheinlich leichter

geworden ist. Die ungemein schnelle Entwickelung eurer Geisteskräfte seit ein Paar Jahrhunderten, die Schlag auf Schlag folgenden neuen Entdeckungen und Erfindungen sind eine Folge davon.“

„In andern Beziehungen, selbst in der sittlichen, findet allerdings öfterer Stillstand und selbst Rückgang statt. Denn die ewige Weisheit überlässt jedem Geist, während eines Abschnitts seines Daseyns, den vollkommenen Genuss seiner Freiheit. Und eben deswegen gilt dieses auch von jedem Volke, oder Völkerstamm. Aber dass hierdurch dem grossen unsichtbaren Tempelbau nicht nur kein Nachtheil zuwachse, sondern dass er dadurch gefördert werde, dieses würdest du einsehen, wenn es möglich wäre, dass du das Ganze der Schöpfung nur einigermassen überblicktest. Denn wie in der körperlichen Natur, eben so stellt sich in der geistigen Welt, das in einem Punkt gestörte Gleichgewicht an andern Punkten wieder her.“

„Aber damit du wenigstens eine Ahnung des grossen Geheimnisses der Schöpfung mit hinüber nehmest in den neuen Abschnitt deines Daseyns, so wisse: oft lässt es die unerforschliche Weisheit des Hocherhabenen geschehen, dass bey einem Volke Bösartigkeit herrschend werde. Sie wächst und wuchert, wie das Unkraut unter dem Waizen, bis zur Zeit der Reife. Dann sendet die ewige Gerechtigkeit einen Geist höherer Ordnung aus dem Pfuhl des Verderbens, der mit teuflischer Klugheit die Entarteten peinigt, und mit teuflischer Lust sich weidet an dem Jammergeschrei der Geängstigten. Der Peiniger empfängt den Lohn seines Frevels hier, oder dort; aber die Geängstigten wenden sich ab, von dem Wege des Verderbens, und der Allbarmherzige lächelt ihnen wieder. Oft versinkt auch ein ganzes Geschlecht in Wahn und Irrthum, der es zwar nicht nothwendig bösartiger macht (denn du weist, dass es auch selbst im düstersten Heidenthum edlere Geister giebt) welches aber doch entfernt von dem Heiligthume der Wahrheit und des Lichts. Dann sendet oft die ewige Liebe einen edleren Geist höherer Ordnung unter sie, damit er sie erleuchte und auf den Weg der Wahrheit zurückführe. Soll ich dir den Hochheiligen nennen, den die

ewige Liebe einst Mensch werden liess, um ein nie verlöschendes Licht anzuzünden, dessen Glanz sich (wenn auch erst nach Jahrtausenden) über alle Völker verbreiten wird? Seine göttliche Sendung war keine Dichtung! auch Himmel und Hölle, Gericht und Auferstehung, Engel und Teufel, von denen eure heiligen Bücher reden, sind keine Dichtungen! Sie sind heilige Sinnbilder, des grossen Geheimnisses, dessen bildlose Anschauung weit ausser dem Fassungsvermögen, nicht nur des Menschen, sondern jedes endlichen Geistes liegt. Ihr Sinn ist wahr, und gross und tief; aber die meisten eurer Deutungen sind — — Träume. Aber auch Träume erquicken den Schlafenden: darum wecke ihn nicht, ehe die Stunde geschlagen hat, wo die Pflicht zu wachen gebeut."

„Ich habe dir enthüllt, was ich enthüllen durfte, und du zu fassen vermochtest. Du hast einen Blick in das Geheimniss der Schöpfung gethan. Hohe Ahnungen mögen dich in dein neues Leben begleiten. Jetzt leere die Schale der Vergessenheit!" — Der Schatten trank, die Lichthülle zerfloss, das Bewusstseyn verschwand! — — und Kepler lag in süssem bewusstlosen Schlummer, bis der Vögel Morgengesang, und die höher steigende Sonne, ihn zu neuen Arbeiten weckte."

„Schlusswort".

„Das Wort Hieroglyphe auf dem Titelblatt ist nicht zu übersehen. Es ist ernstlich gemeint: denn

— — — das Höchste was dein Geist
Vom ew'gen Urquell alles Seyns erforscht,
Es ist nur Bild.

Mehr als Bild konnte und wollte der Verfasser nicht geben. Aber er wollte zeigen, dass das Nichterkennbare, wohin sich jeder bessere Geist so hingezogen fühlt, dass ihn dieses Leben anekeln würde, wenn nur ein Traum das wäre, was ihn über alle Zufälle des Lebens erhebt, unter würdigern Bildern, als den gangbaren angeschaut werden könne. Sagt dir dies Bild zu, so gieb dich ihm hin, und sey überzeugt, dass die Wirklichkeit herrlicher und höher ist, als jedes Gebilde einer frommen Phantasie. Denn kein Auge hat gesehen, kein Ohr gehört, was Gott bereitet hat denen die ihn lieben."

Die vorstehende, vor 62 Jahren von einem bedeutenden Berliner Physiker und Akademiker auf Wunsch des damaligen Kronprinzen Friedrich Wilhelm und späteren Königs von Preussen anonym veröffentlichte, Schrift mag der Nachwelt Kunde geben von dem idealen und wahrhaft liberalen christlich-germanischen Geiste, welcher damals in jenen hohen Kreisen wehte, in welchen heute den Berliner Akademikern Helmholtz und A. W. Hofmann Weihrauch gestreut wird.

Um schliesslich noch einen Beweis von der hohen poetischen Begabung Kepler's zu geben, erlaube ich mir hier einen Aufsatz von Professor Moriz Carriere in der „Augsburger Allgemeinen Zeitung“ vom 19. October 1877 (Beilage) abzudrucken. Derselbe lautet wie folgt:

Ein Gedicht von Johannes Kepler.

Si nunc inanes cernis imagines,
Si functus aevo ipsissima numina
Cernes: quid haec amittere horres,
O ocule, et meliora apisci?
Si mutila tam suave scientia
Mulceris, ut laetaberis integra?
Audacter obliviscere illa,
O anima: ut cito noris ista.
Si vivere hic est quotidie mori;
Semelque vitae principium mori.
Quid ergo differs interire,
O homule, et moriens renasci?

Suo amicissimo M. Jacobo Rollero, iuveni candidissimo, scripsit haec 5 idus Martias M. Jo. Keplerus in Stiriam descensurus anno 1594.

Kepler schrieb also diese Strophen in das Stammbuch seines Tübinger Studiengenossen Jacob Roller, als er im Begriffe war nach Steyermark abzureisen, um die Professur in Graz anzutreten, im Frühjahr 1594. Das Blatt kam aus der grossen Benjamin Fillon'schen Sammlung von Autographen und historischen Documenten, die seit einiger Zeit in Paris versteigert wird, in meinen Besitz. Deutlich sind die Anklänge an die Sprüche von Paulus: „Unser Wissen ist Stückwerk. Wir sehen jetzt durch einen Spiegel in einem dunklen Wort, dann aber von Angesicht zu Angesicht“. Darauf deuten wohl die über dem Gedichte stehenden Worte *Ep. I. Cor. 11;* doch nicht das 11., sondern das 13. Capitel des Korinther-Briefes enthält jene Stellen. Die Gesammtausgabe von Kepler's Werken bringt aus dem Jahre 1590 ein Hochzeitsgedicht für seinen Freund Huldrich,

aus den Jahren 1591 und 1592 gleichfalls in lateinischen Distichen Elegien auf den Tod des Pastors Holz und Samuel Heilands, die erstere mit Anspielungen auf Bibelstellen wie unsere bisher ungedruckte Ode. An sie schliesst eine ebenfalls in alkäischem Versmass sich an, die den Sohn von Holz bei seiner Promotion beglückwünscht. Aus dem Jahre 1601 endlich stammt die grosse Elegie auf Tycho de Brahe's Tod, und in dieser ist eine Stelle, die wieder mit dem Gedanken obiger Strophen verwandt ist:

Scilicet ipsa etiam quondam pulchra astra peribunt,
Et res instabiles fluxa sigilla decent.
Scilicet exiguum est et vasto ex aequore gutta
Quidquid Sideriae de ratione tenes.
Utque bibit floris lux irradiata colorem,
Ipsa sibi nullus de Phaëthonte color,
Non aliter viles sensu monstrante figuras
Mens hominis, crasso corpore mersa, videt;
Aut tenue, aut nihil est, species aut proxima vero,
Aut pars in promptu est, pars adoperta latet,
Divinos puro donec de fonte liquores
Corporis e vinclis morte solata capit.
Non igitur miser est, lacrymis non aptus acerbis,
Solatur domini quam modo blanda manus,
Oblitum levium, capiat quo maxima rerum,
Jam vacuum curis, improba vita, tuis.

Ist im vierten Vers Sideria die Personification der Astronomie, oder ist *sidereā* zu lesen? Ich vermuthe das erstere und übersetze:

Auch sie werden einmal vergehen, die schönen Gestirne,
Und dem Vergänglichen ziemt flüchtges Gepräge fürwahr.
Klein ist nur, ein Tropfen aus unermesslichem Meere,
Was von des Himmels Gesetz unser Erkennen versteht.
Wie das entstrahlete Licht einsaugt die Farbe der Blume,
Nicht selbst Farbe für sich quillt aus der Sonne hervor,
So, nicht anders, erfasst im Spiegel der Sinne die Dinge
Dicht vom Körper umhüllt jetzo der menschliche Geist;
Weniges ist's, ja nichts, ein Schein nur, nahe der Wahrheit,
Einiges offenbar, andres verborgen in Nacht —
Bis er die göttlichen Strahlen aus reinem Quell in sich aufnimmt,
Einst von den Fesseln des Leibs frei und erlöset im Tod.
Nicht unglücklich darum noch werth ist bitterer Thränen,
Welchem die Hand des Herrn Trost und Erquickung gewährt,
Dass er das Niedre vergisst und der Dinge Grösstes erfasset,
Ledig des Irdischen, los, quälende Sorge, von dir!

Nun zum Schluss der Versuch, die Ode deutsch wiederzugeben:

Wenn jetzt der Dinge Bilder im Spiegel du
Erblicken magst, doch einstens erkennen sollst
Das Wesen selbst, was, Auge, säumst du
Edleres Sein für den Schein zu tauschen?
Des Wissens Stückwerk, wenn es so lieblich dich
Beglückt, wie selig wirst du das Ganze schaun!
Gib, Seele, kühnlich preis das Niedre,
Schnell zu gewinnen das Ewiggrosse.
Wenn hier das Leben tägliches Sterben ist,
Ja wenn der Tod die Quelle des Lebens ist,
O Menschenkind, was säumst du sterbend
Wiedergeboren das Licht zu grüssen?

M. Carriere.

Der vorstehende Aufsatz veranlasste mich, an meinen Collegen Carriere in München brieflich die Bitte zu richten, mir von dem handschriftlichen Originale des vorstehenden Gedichtes Kepler's eine photographische Copie herstellen zu lassen und mir die Erlaubniss zur beiliegenden photolithographischen Reproduction der Handschrift in der dritten Auflage meines Cometenbuches zu ertheilen. In freundlichster Weise wurde mir meine Bitte durch folgendes Schreiben aus München vom 4. October 1878 gewährt:

Hochverehrter Herr College!

Ihr werthes Schreiben erhielt ich während der Ferien, die ich in den Alpen und dann in Mitteldeutschland zubrachte; heimgekehrt, beeile ich mich, Ihnen zu erwiedern, dass es mir eine Freude sein wird, wenn Sie das Kepler'sche Gedicht facsimilirt mittheilen wollen. Ein tüchtiger Photograph, Müller, wird zwei Negative für 6—7 Mark herstellen, nach denen dann eine Druckplatte für Zink- oder Lichtdruck herzustellen sei. Dies letztere lassen Sie wohl in Leipzig thun. Ist es Ihnen genehm, so lasse ich jene Aufnahme vornehmen, sobald Sie es an der Zeit finden.

Unter Kreuzband erlaube ich mir einen Aufsatz der Gegenwart beizulegen: So pocht das Schicksal an der Pforte! Er berührt Dinge, gegen und für die auch Sie so energisch kämpfen. Ja, die sittliche Wiedergeburt des deutschen Geistes thut uns noth! Mir war es eine Lebenspflicht, in solchem Sinn mein Buch über die sittliche Weltordnung zu schreiben, welches Häckel für ein Märchen, Hellwald für eine Lüge erklärt und Hunderte unserer Collegen wie eine Illusion betrachten. Nun sind die Folgen da und schreien gen Himmel! Ich schreibe nächstens eine Anzeige von Fichte's Spiritualismus für die Blätter für literarische Unterhaltung. Jedenfalls muss man den Phänomenen unbefangen entgegentreten und sich vor der falschen Vornehmheit einer vermeintlichen Aufklärung hüten; und

wie abergläubisch dumm ist die in ihrem Materialismus! Die Pfaffen des Atheismus sind nicht minder arg als die der päpstlichen Unfehlbarkeit, und im Augenblick für unser Volk noch gefährlicher; denn diese haben doch noch sittliche Ideen und das Evangelium im Hintergrunde, während jene von der theoretischen zur praktischen Selbstverthierung hinleiten. Doch was brauch' ich Ihnen das zu sagen?

Hochachtungsvoll

München 4/10 1878. Ihr ergebenster

M. Carriere.

Dass die Schwaben die ideale Bedeutung eines ihrer grössten Söhne selbständig zu schätzen wissen, ohne hierzu der Aufmunterung durch moderne Zeitungsreclamen zu bedürfen, beweist die volksthümliche Begeisterung, welche sich bei der Enthüllung des schönen Kepler-Denkmals allgemein kundgab. „Der 24. Juni 1870", sagt Prof. Reuschle,[1]) versammelte eine grosse Menschenmenge in dem kürzlich in Schienenverband gekommenen Weil der Stadt zu dem Enthüllungsfest des prachtvollen Kepler-Denkmals. Längst (seit 1850) projectirt von Weil's Einwohnern, reichlich unterstützt durch Beiträge von allen Seiten, insbesondere aus Deutsch-Oesterreich, Kepler's zweiter Heimath, steht es nun auf dem Marktplatz der Stadt im Angesichte des Kepler-Hauses, erfunden und modellirt von A. Kreling, in Erz gegossen von Lenz-Heroldt zu Nürnberg." Die „Beschreibung des Kepler-Denkmals und seiner Umgebung in Weil der Stadt" zu dem von C. Waidelich in Ulm herausgegebenen Oel-Farbendruckbild des Denkmals lautet wörtlich wie folgt:

Durch energische Führung der Kepler-Denkmal-Sache und durch die lebhafteste Anregung des Interesses in allen Ständen und bei allen Klassen, gelang es im Verlaufe des letztverflossenen Jahrzehnts den grösseren Theil der Mittel zusammen zu bringen, welche zu einem des grossen Mannes vollkommen würdigen Denkmal aus Erz und Stein erforderlich waren. Dasselbe wurde von Herrn A. v. Kreling, Direktor der Königl. Kunstschule in Nürnberg, entworfen und modellirt; den Erzguss übernahm Herr Lenz-Heroldt, gleichfalls zu Nürnberg.

[1]) „Kepler und die Astronomie. Zum dreihundertjährigen Jubiläum von Kepler's Geburt am 27. December 1571. Von Dr. C. G. Reuschle, Professor in Stuttgart." Verlag von Heyder & Zimmer in Frankfurt a. M. 1871. (S. 189.)

Die Hauptfigur Kepler besitzt eine Höhe von mehr als 10 Fuss. Sie zeigt uns den grossen Forscher in sitzender Stellung. In der linken Hand, mit welcher er sich auf einen Himmelsglobus stützt, hält er eine Rolle. Auf dieser erblickt man die Zeichnung einer Ellipse, jener mathematischen Linie, die Kepler als die Bahn der Planeten erkannt hat. In der rechten Hand sieht man einen geöffneten Zirkel. Ueber die edle Gestalt ist ruhige Würde gebreitet. Dennoch lässt sich eine gewisse innere Erregung nicht verkennen. Aufwärts ist der Blick gerichtet, empor zum Himmelsraume. Und dass daselbst die wirkliche Bahn der Planeten dieselben Verhältnisse besitze, wie die gezeichnete auf dem Papiere, diess eben deutet der messende Zirkel in der rechten Hand an. Mit seltenster Ausdauer hatte unter tausendfachen Sorgen und Hindernissen Kepler die Lösung des grossen Räthsels angestrebt. Sollte, nachdem ihm dieselbe gelungen, sich keine Befriedigung seiner bemächtigen? Trefflich malt sich auf dem schönen, porträtähnlichen Kopfe der friedliche Triumph des siegreichen Denkers.

Die vier Nischen des Piedestals sind mit 6 Fuss hohen Statuen geschmückt. Dieselben stellen dar: Michael Mästlin, den Lehrer Kepler's, der ihn in die Geheimnisse der Mathematik und Geometrie einweihte; Nikolaus Copernikus, den Entdecker des wahren Weltsystemes, das die Grundlage für Kepler's Astronomie bildete; Tycho Brahe, den scharfsinnigen Observator, dessen Beobachtungen Kepler benützte; und endlich Jobst Byrg, den Mechaniker, der ihm bei der Herstellung optischer und astronomischer Instrumente behilflich war.

Im Vordergrunde des Farbendruckbildes erblickt man die Statue Tycho Brahe's; zur rechten und linken Seite sind Mästlin und Jobst Byrg noch etwas sichtbar.

Auf der Vorderseite des Piedestals liest man in vielsagender Kürze: Kepler.

Mit Blumengewinden zierlich eingerahmte Tafeln sind auf allen vier Seiten des Piedestals angebracht. Ihre Inschriften beziehen sich auf Kepler's vorzüglichste Geistesthätigkeiten. Bezeichnende Momente aus Kepler's Leben, die mit diesen im Zusammenhang stehen, sind unter den Inschriften an einem tieferen Theile des Sockels in Reliefs dargestellt.

Die Vorderseite trägt die Inschrift: *physica coelestis* (Physik des Himmels) und auf dem Relief unter derselben misst Urania die Himmelsräume.

Mathematica lautet die Inschrift auf der rechten Seite des Piedestals. Auf dem Bilde sieht man diese Seite am deutlichsten. Das Relief darunter stellt dar, wie der siebzehnjährige Kepler zu seinem Lehrer Mästlin kömmt. In einem Hörsaale der Tübinger Hochschule, so deutet es der Katheder an, steht docirend der berühmte Mathematiker; er hält seinen jungen Zögling an der Hand, ihm das System des Copernikus erklärend, dessen gezeichnetes Schema sich auf der Tafel erkennen lässt; andere Scholaren bilden eine Gruppe um den bewährten Lehrer.

Die linke Seite des Piedestals führt als Inschrift: *Astronomia* und das Relief unter derselben hat eine wissenschaftliche Disputation TYCHO BRAHE's und KEPLER's über ihre sehr abweichenden Weltsysteme zum Gegenstande. Die triumphirende Haltung KEPLERS lässt denselben als Sieger erkennen. Buchdrucker sind an einer benachbarten Presse bereits beschäftigt, die neuen geistigen Errungenschaften der Welt mitzutheilen. Kaiser RUDOLF und WALLENSTEIN, an deren Höfen KEPLER die nöthige Erwerbsquelle, die „unwürdige und leichtfertige Schwester des reinen Wissens", die Astrologie, pflegen musste, belauschen die beiden „kaiserlichen Mathematici".

Die Rückseite des Piedestals schmückt unter der Inschrift: *Optica*, ein Relief, auf welchem KEPLER mit BYRG in der Werkstatt zu Prag das eben von Beiden vollendete Fernrohr auf den Jupiter richtet; sein treuer Gehilfe sieht nun erstaunt und in freudiger Bewegung die Wunder des Himmels und die Erfolge der gemeinschaftlichen mühevollen Arbeit.

Die Hauptfigur KEPLER, die vier Seitenstatuen, die Reliefs und Verzierungen sind aus Erz, der übrige Theil des Piedestals aus gelblich-rothem Sandstein.

Als passende Stätte zur Aufstellung des Denkmals wurde der grosse Marktplatz in KEPLER's Geburtsort Weil gewählt. Die Stadt Weil liegt an der frequenten Poststrasse von Stuttgart nach Calw und Wildbad. Auf dem Marktplatz in der Nähe des Denkmals befindet sich das ehemalige reichsstädtische Rathhaus, ein hohes Gebäude, das schon lange vor KEPLER's Zeiten stand; ferner das stattliche Stammhaus der Familie GALL, welcher sowohl der den gleichen Namen tragende Linzer Bischof, als auch der bekannte Schädellehrer angehörte. Die beiden Brunnen, welche den Marktplatz zieren und von denen der eine mit der Statue CARL des Fünften, der andere mit einem Löwen geschmückt ist, sind gleichfalls schon vor KEPLER's Zeit errichtet worden. Den letzterwähnten, den Löwenbrunnen, sieht man im Hintergrunde des Bildes."

Im Jahre 1871 versammelte sich die „Deutsche Astronomische Gesellschaft" in Stuttgart und machte am 16. September einen Ausflug nach Weil der Stadt, woselbst im Gasthaus zur Post das Festmahl eingenommen wurde. Als Vorstandsmitglied der astronomischen Gesellschaft, bei deren Begründung ich das Amt des Rendanten und Bibliothekar's verwaltete, nahm ich an dem erwähnten Festmahl Theil, welches auch der frühere [1]) Preussische Ministerpräsident Dr. L. CAMPHAUSEN (älterer Bruder des Finanzministers a. D.) als warmer Freund und Förderer der Astronomie und zugleich als Mitglied der astronomischen Gesellschaft mit seiner Gegenwart beehrt hatte.

[1]) Im Jahre 1848.

Während des Mahles traf ein Telegramm von Professor Lockyer aus London an mich ein, in welchem ich von der englischen Regierung eingeladen wurde,[1]) mich an der von ihr nach Indien zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss abgesandten Expedition zu betheiligen. Ich schrieb umgehend nach London, dass ich durch die Vollendung eines wichtigen Buches (es war mein Cometenbuch) verhindert sei, der Einladung Folge zu leisten. Mein Freund, Dr. Rudolph Engelmann, der damals erster Observator an der Leipziger Sternwarte war, nahm später an der Expedition Theil.

Am 4. October 1871 erhielt ich folgendes Schreiben aus Weil der Stadt:

Hochwohlgeborener Hochzuverehrender Herr!

Aufgemuntert durch unser sehr verehrtes Comitémitglied, den Herrn Oberstudienrath Dr. v. Frisch, erlauben wir uns auch Ihnen eine ehrerbietige Anfrage vorzulegen.

Der dermalige Besitzer des Kepler-Hauses hat sich nach Ihrem für die Geburtsstadt Kepler's denkwürdigen und ehrenvollen Besuche mit Ihren

[1]) „*Le gouvernement Anglais vous invite*“ lautete der Anfang des Telegramms. Meine Antwort, deren Concept ich erst vor Kurzem unter meinen Manuscripten wiederfand, lautete wörtlich wie folgt:

An Herrn Professor Lockyer in London.

Stuttgart, d. 16. Sept. 1871.

Hochgeehrter Herr!

Die telegraphische Einladung zur Theilnahme der von Ihrer Regierung nach Indien entsandten Expedition habe ich gestern erhalten. Zu meinem aufrichtigen Bedauern bin ich jedoch nicht im Stande, dieser ebenso ehrenvollen als verlockenden Aufforderung Folge zu leisten, da meine Zeit gegenwärtig durch die Vollendung eines grösseren Werkes in Anspruch genommen ist, an welchem bereits gedruckt wird und an dessen schnellem Erscheinen mir viel gelegen ist. Abgesehen hiervon glaube ich aber auch, dass der Beitrag, welchen ich zu den Beobachtungen der Finsterniss liefern könnte, nur ein geringer sein würde, da durch Ihre Theilnahme an der Expedition bereits für einen ebenso geschickten als umsichtigen Beobachter gesorgt ist.

Indem ich Sie ersuche, Ihre Regierung von dem Inhalte dieses Schreibens in Kenntniss zu setzen, spreche ich Ihnen zugleich mein Bedauern aus, dass Ihre Absicht, nach Stuttgart zu kommen, vereitelt und mir dadurch das Vergnügen, Ihre persönliche Bekanntschaft zu machen, geraubt worden ist.

Mit Hochachtung
Ihr
F. Zöllner.

verehrten Herren Collegen bei Herrn Oberstudienrath v. Frisch darüber Erkundigung einzuziehen erlaubt, ob es nicht etwa anmassend erscheine, wenn vom Comité behufs der käuflichen Erwerbung des Kepler'schen Geburtshauses zu Errichtung eines Museums eine neue Collekte eröffnet werden wollte, worauf ihm Herr Dr. v. Frisch zur Antwort gab, dass es gewiss traurig wäre, wenn das Geburtshaus unseres grossen Landsmannes in unrechte Hände käme, er glaube, dass es des Versuches werth wäre, und wobei er gerne bereit sei, seine Kräfte dazu anzubieten; dabei macht Herr Dr. von Frisch dem Comité den Vorschlag, die verehrtesten Herren Astronomen ebenfalls hievon zu benachrichtigen und Sie um Ihre gütige Ansicht hierüber zu bitten.

Indem sich nun das unterzeichnete Comité erlaubt, diese Bitte auch Ihnen Hochzuverehrender Herr zu unterbreiten, sind wir hiebei zu bemerken so frei, dass der Besitzer des Kepler-Hauses den Preis für dasselbe auf 3000 Fl. stellt, welche Summe demselben schon einmal geboten war.

Euer Hochwohlgeboren um hochgefällige Mittheilung Ihrer resp. Ansicht bittend, haben wir die Ehre mit ausgezeichneter Hochachtung zu verharren.

Weilderstadt am 3. Oktbr. 1871.

Kepler-Comité.

Der Vorstand Dr. Stotz. Dr. Holz, Postmeister. Carl Schütz.
A. Luty. J. H. Koch. Stadtvorstand und Secretär Beyerle.

Meine Antwort an Herrn Dr. Stotz lautete wie folgt:

Leipzig d. 25. Oct. 71.

Hochverehrter Herr Doctor!

In Erwiderung Ihrer geehrten Zuschrift vom 3. d. erlaube ich mir, Ihnen meine volle Zustimmung zu dem beabsichtigten Ankauf des Kepler-Hauses in Weil der Stadt hierdurch auszusprechen. Die Art und Weise, wie die erforderliche Summe von 3000 Gulden aufzubringen ist, wird gewiss in Form einer Sammlung ähnlich der für die Herstellung des Kepler-Denkmals auf keinen Widerspruch stossen, sondern im Gegentheil bei dem gegenwärtig neu belebten Interesse für die Erforschung des Himmels überall den ungetheiltesten Beifall finden. Als Beitrag für die zu eröffnende Sammlung erlaube ich mir Ihnen einliegend die Summe von 10 Thalern zu übersenden.

Gleichzeitig würden Sie mich zu Dank verpflichten, wenn Sie mir gelegentlich eine Abschrift der Verse zukommen lassen wollten, mit denen der Saal am 16. Sept. in Weil der Stadt geschmückt war, um hierdurch die Erinnerung an die dort so schön verlebten Stunden noch lebhafter zu erhalten.

Mit grösster Hochachtung

Ihr
ergebenster
F. Zöllner.

Auf diesen Brief erhielt ich die folgende Erwiderung:

Verehrter Herr Professor!

Indem ich im Namen des Comité's den verbindlichsten Dank für die von Ihnen zur Erwerbung des Kepler-Geburtshauses erhaltenen 10 Thaler ausspreche, habe ich Ihnen zugleich die Mittheilung zu machen, dass, falls es, da unter den befragten Herren auch solche sind, welche sich gegen eine Sammlung ausgesprochen haben, zu einer solchen und zum Kaufe des Hauses nicht kommen sollte, wir Ihnen die so schnell und bereitwilligst überschickte Gabe nach einiger Zeit wieder zurücksenden werden.

Indem ich Euer Hochwohlgeboren in Beiliegendem die Aufschriften im Speisesaale der Post am Tage Ihres Besuches in Weil in Abschrift mittheile, welche zum Theil auch schon am Enthüllungsfeste an geeigneter Stelle angebracht waren, habe ich die Ehre, dem verehrten Herrn Professor meiner vollsten Hochachtung und Verehrung zu versichern und mich zu zeichnen

Euer Hochwohlgeboren

ergebenster Diener

Weilderstadt den 9. Nov. 1871. Dr. Stotz.

Die mir gleichzeitig übersandten Gedichte zur Erinnerung an Kepler lauten wie folgt:

Johann Kepler.

Zur Enthüllung seines Standbildes in Weil der Stadt.

Die Lichtwelt hast Du Dein genannt
Die an dem Himmel zieht,
Und hast in Dein Gesetz gebannt
Sein wandelndes Gebiet.

Dich lockte nicht ein Erdenkranz,
Auf Erden ist der Krieg;
In Aetherduft und Sphärenglanz
Da holst Du Deinen Sieg.

Von dort hast Du herangewacht
Den Frieden und die Ruh,
Dir trug das Geisterwehn der Nacht
Sein göttlich Flüstern zu.

Da klangen die Gesänge, wie
Kein Frühling sie vernahm,
Da quoll ein Odem, wie er nie
Von Menschenlippen kam.

Unwandelbar ist Einer nur,
Und ihn hast Du geahnt
Und hast uns durch die Sternenflur
Den Weg zu ihm gebahnt.

Denn wo die Spanne Raum und Zeit,
Die Du durchmessen hast,
Hineinreicht in die Ewigkeit,
Da hast Du sie gefasst:

Wie Träume zwischen Tag und Nacht
Zerfliesst des Lebens Wahn,
Unsterblich ist des Geistes Macht,
Unendlich seine Bahn.

Und wäre sie durch ein Gericht
Verfällt in Bann und Joch;
Der Geist steht auf, das Joch zerbricht:
„Und sie bewegt sich doch!“

T. G. Fischer,
Professor an der Oberrealschule in Stuttgart.

Endlos sind des Geistes Bahnen,
Meist ist unser Wissen Ahnen,
Selten ein gewisser Schritt;
Doch wer Einen nur vollbrachte,
Licht aus einem Dunkel machte,
Reisst ein ganz Jahrhundert mit;
Und wer seine Zeit befreit,
Bleibt ein Licht in Ewigkeit.

Als Geisterfürst thront Kepler ruhmbekränzt,
Sein Name wie die Sterne ewig glänzt;
Er raubte nicht, ein Ebenbürtiger des Titanen,
Des Himmels Licht, doch das Geheimniss seiner Bahnen;
Indess die Weltenkreise er gemessen,
Hat er die Erde und sie sein vergessen,
Sein ward der Geister altes Martyrthum;
Nur wen die Nachwelt preist, der glänzt in Ruhm.
Was er gesät, das reift auf späten Halmen,
Heut ernten wir und reichen ihm die Palmen.

Was uns an Kepler so entzückt,
Ist nicht der Geist, der ihn geschmückt,
Der hohe, selt'ne Geist allein,
Der nimmer kühner konnte sein, —
Das ist vor Allem auch sein Herz,
So rein und mild, wie edles Erz,

Das mitten in dem Sturm der Zeit,
Der Liebe nur allein geweiht,
So, dass uns dieser edle Mann
Ein ewig Vorbild bleiben kann!

Zwei Sterne Schwabens.

24. Juni / 11. September 1870.

Kennt ihr im Lande Schwaben
Das Städtlein, winzig zwar,
Das, gross an Geist und Gaben,
Manch edlen Sohn gebar,
Das nun in Einem Jahre,
Von Mutterstolz beglückt,
Dem grössten Söhnepaare
Das Grab mit Rosen schmückt?

Dem Sohn, der in den Sternen
Die Schrift der Allmacht las,
In hohen Himmelsfernen
Die Bahn der Welten mass,
Die ewigen Gesetze
Des Sphärenlaufs erkannt,
Und mit dem Zahlennetze
Das weite All umspannt!

Der, von dem Mordgetümmel
Des Glaubenskriegs umrauscht,
Den Harmonien der Himmel,
Der Sphären Lied gelauscht,
Der, in den goldnen Gassen
Der obern Stadt zu Haus,
Auf Erden zog verlassen
Um's Brod landein und aus!

Ihm hat ein spät Jahrhundert
Des Dankes Zoll bezahlt
Im Erzbild, das bewundert
Auf hohem Markte strahlt,
Und mag das Erz auch dunkeln: —
Als KEPLER's Monument
Muss durch Aeonen funkeln
Das ganze Firmament.

Doch weil das Volk in Massen
Sein hohes Bild umdrängt,
Zu stillen Vorstadtgassen
Hab' ich den Schritt gelenkt,

Da steht ein alt Gemäuer,
Auch dort aus nied'rem Thor
Ging einst ein Held viel theuer,
Ein grosser Sohn hervor.

Nicht in des Aethers Fernen
Nach der Planeten Lauf,
Er hub zu andern Sternen
Sein Auge forschend auf,
Noch süssern Himmelkunden
Denn Sphärenharmonieen,
In stiller Nächte Stunden
Hat er sein Ohr geliehen.

Das Buch der Gnad' und Wahrheit
War seine Sternenwelt,
Wo Licht um Licht voll Klarheit
Ihm Geist und Herz erhellt;
Ein himmlisch Lied der Sphären
Vom obern Heiligthum
Sang ihm zu Gottes Ehren
Das Evangelium.

Und brüderlich verbündet
Dem grossen Bergmannssohn,
Hat er's der Welt verkündet
Mit frohem Zungenton,
Hat kühn dafür gestritten,
Ein Held in Gottes Wort,
Hat treu dafür gelitten,
Gejagt von Ort zu Ort.

Versteckt vor spanischem Späher,
Hat ihn das Huhn genährt,
Wie einst dem alten Seher
Der Rabe Brod bescheert,
Bis Er, der auf ihn deckte
Den Schild zur bösen Zeit,
Ihn auf den Leuchter steckte,
Zu leuchten weit und breit.

Dem Herzog zugesellet
Als trauter Herzensrath,
Hat er im Land bestellet
Die frische Glaubenssaat,
Auf Stuttgart's Predigtstuhle
Den Alten schenkt er Wein,
In Kinderlehr' und Schule
Die Milch den Kleinen ein.

D'rum standest du zu Füssen
Des Kepler-Monuments,
Geh' still noch zu begrüssen
Das Haus von Johann Brenz.[1])
Und trittst du aus den Thoren,
So segne Weil die Stadt,
Die zwei Reformatoren
Der Welt gegeben hat.

Sprich: Heil dem Lande Schwaben,
Dem solch ein Heldenpaar,
Zwiefältig gross an Gaben,
Die kleinste Stadt gebar;
Sag' Preis dem Gott der Götter,
Der durch der Sterne Licht,
Wie durch der Bibel Blätter
Zum Sohn des Staubes spricht.

Karl Gerock,
Hofprediger in Stuttgart.

Im Anschluss an die vorstehenden poetischen Erzeugnisse aus dem schönen Schwabenlande sei es mir gestattet, hier das folgende Gedicht aus Berlin, der poesielosen Stadt der Intelligenz, zu reproduciren, in welcher sogar Hr. E. du Bois-Reymond bei einer akademischen Festrede seufzend in die Klage ausbricht:

„Versetzen wir uns in Gedanken aus der kalten Pracht der Kaiserstadt zwischen die gedrückten, traulichen Giebel eines wein- und epheuumrankten mitteldeutschen Städtchens — fehlt uns da nicht Etwas in der uns glänzend und betäubend umrauschenden Gegenwart? Müssen wir nicht wie im Schwabenliede seufzen: „„O! wie liegt so weit, was mein einst war?““

Das oben erwähnte Gedicht ist von mir vor 27 Jahren als Gymnasiast am 16. Februar 1855 verfasst und, (was uns von

[1]) Johann Brenz, der ausgezeichnetste würtembergische Reformator, wurde am 24. Juni 1499 zu Weilderstadt geboren und trat bereits im März 1518 in Heidelberg, wo er seit 1512 studirte, den reformatorischen Bestrebungen in der Kirche bei. Seit 1522 Prediger zu Schwäbisch-Hall, betheiligte er sich an fast allen bedeutenden Reformationsacten, leistete den furchtbarsten Verfolgungen und selbst der Todesgefahr zum Trotze energischen Widerstand gegen das Interim Kaiser Karl's V. Er floh vor demselben nach Stuttgart, wo er 1552 Probst wurde. Brenz starb im März 1570 nach einer rastlosen und überall ehrlich gemeinten Thätigkeit für seine lutherische Kirche. Seine Werke sind gesammelt in „*Brentii opera*“ (8 Thle. Tübingen 1576—90).

An Kepler.

Grollten nicht Fortuna's Blicke
Dir schon an der Mutter Brust?
Sättigten nicht die Geschicke
Sich an dir die grause Lust?
 Ja, du fühltest bittre Schmerzen,
 Sah'st erbarmungslos die Herzen,
 Und an deines Lebens Morgen
 Hatte Staub schon den geborgen,
Der das Leben dir geschenkt.[1])

Doch es stärkten heilge Gluthen
Deine schmerzgequälte Brust:
Denn im Wahren, Schönen, Guten
Fandst du reinste Götterlust.
 Frühe schwellten dir die Musen
 Deinen unentweihten Busen,
 Scheuchten oft mit ihrem Himmel
 Düstres Erd- und Weltgetümmel
Von dem sorgenschweren Haupt.

Und als einst nach langem Ringen
Wieder Licht dem Schatten wich,
Und auf leisen, luft'gen Schwingen
Morpheus dir zum Lager schlich:
 Schwebte schön herab im Traume
 Aus umstrahltem Himmelsraume,
 Hell umwallt von lichtem Kleide,
 Und im Auge holde Freude,
Sterngekrönt Urania.

Lange schautest du der Schönen
In ihr Silberangesicht, —
Da, in wundersamen Tönen
Ging dir auf ein Himmelslicht:
 Und was niemals du empfunden,
 Was in schönen, sel'gen Stunden
 Nur als kaum bewusstes Ahnen
 Dir gelispelt Himmelsbahnen, —
Das beut jetzt die Göttin dir!

Schweigend stehst du nun versunken
Wonne athmend vor ihr da,
Herz und Auge liebetrunken,
Fesselt dir Urania.

[1]) Kepler (geb. 1571 d. 27. Decbr., gest. 1630 d. 5. Nov.) hatte seinen Vater, einen Gastwirth in Weil der Stadt, schon früh verloren.

Ja, sie reichte dir die Rechte,
Sie verrieth die dunklen Mächte,
Die in ewig lichten Kreisen
Nach gewohnten, alten Weisen
Ihre grossen Bahnen ziehn.

Und allnächtlich kehrt sie wieder
Dich zu ihrem Dienst zu weihn,
Stets erquickt durch ihre Lieder
Trugst du still der Erde Pein.
Was in mitternächt'gen Stunden
Sie begeistert dir gesungen:
Jene schönen Harmonieen,
Die durch's ganze Weltall ziehen,
Zeigtest du entzückt der Welt.

„Folge!" sprach sie einst im Tone,
Der dir tief zum Herzen drang,
„Schauen ist des Wissens Krone,
„Ohne sie ist's leerer Klang!
„Folge mir jetzt zu den Sternen,
„In die ungemessnen Fernen,
„Zu den ewigen Regionen,
„Wo die sel'gen Geister wohnen,
„Schwinge dich mit mir empor!"

Kaum noch ist dies Wort entflohen
Ihrem lichtumspielten Mund,
Als du schon von himmelhohen
Räumen sahst das Erdenrund.
Frei von allen ird'schen Plagen
Hörst du nicht mehr Jammerklagen —
Nein, von einem Stern zum andern
Wirst du mit Urania wandern
Bis in alle Ewigkeit.

ZUR ABWEHR.

„Gott schütze mich vor meinen Freunden!
Mit meinen Feinden will ich schon selber fertig werden."

„Ein Herz lässt sich nicht kränken,
Das guter Meinung ist."

Ullrich von Hutten.
1504.

„To break in upon the sanctuary of vanity and ignorance will be, I suppose, some service to human understanding; though so few are apt to think they deceive or are deceived in the use of words, or that the language of the sect they are of has any faults in it, which ought to be examined or corrected . . ."

„If I have not the good luck to please, yet nobody ought to be offended with me."

John Locke.
Essay on human understanding.
1689. *May* 24.

Vgl. Locke's Werke, Vol. I., S. 121 u. 122. (John's Ed. London 1875.)

Unveränderter Abdruck

der

Beilage zur zweiten Auflage.

Zur Abwehr.

„Gott beschütze mich vor meinen Freunden, mit meinen Feinden will ich schon selbst fertig werden."

Mit aufrichtigem Bedauern sehe ich mich zur Erläuterung über die subjective und objective Berechtigung meiner Polemik und zur Widerlegung von schriftlich an mich gelangten Verdächtigungen in die traurige Nothwendigkeit versetzt, zwei Briefe an den beständigen Secretair der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Herrn E. du Bois-Reymond, der Oeffentlichkeit zu übergeben, denen ich ursprünglich einen rein vertraulichen Charakter zu bewahren die Absicht hatte.

Der erste Brief, welcher ein Exemplar meines Buches „Ueber die Natur der Cometen etc." begleitete, war folgender:

Leipzig, d. 21. Febr. 1872.

Hochverehrter Herr College!

Indem ich mir erlaube, Ihnen beifolgend ein Exemplar meines soeben erschienenen Buches zu übersenden, kann ich es bei der mir bisher von Ihnen bewiesenen freundschaftlichen Gesinnung und dem Werthe, welchen ich auf die Erhaltung derselben lege, nicht unterlassen, einige Worte zur Verständigung über gewisse Theile des Inhaltes hinzuzufügen.

Zunächst kommt es mir darauf an, Ihnen weitere Beweise für die bereits in der Vorrede gegebene Versicherung zu liefern, dass nicht persönliche Motive die Triebfedern zu meiner Polemik gewesen sind. Vielleicht hat mich selten ein Entschluss eine solche Ueberwindung gekostet als derjenige, einem von mir so hoch verehrten Manne wie Helmholtz in gewissen Puncten seines wissenschaftlichen Benehmens öffentlich und entschieden entgegenzutreten. So lange dasselbe nur mich betraf, oder einen

Mann, der wie SCHOPENHAUER eine stets wachsende Zahl von schlag- und redefertigen Anhängern zu Vertheidigern hat, habe ich geschwiegen, trotzdem ich mich bereits vor mehr als neun Jahren im Besitze der auf p. 405 und 409 von Neuem festgestellten Thatsachen zur Widerlegung der von HELMHOLTZ gegebenen Theorie meiner optischen Täuschung befunden hatte.

Um jene Zeit studirte — — — — in Heidelberg und kam vielfach mit HELMHOLTZ in Berührung. Die ausführliche Berücksichtigung der Literatur in dessen „physiologischer Optik“ und die damals erschienene Lieferung, welche die Theorie der unbewussten Schlüsse enthielt, veranlasste mich an — — — — die betreffenden Schriften von SCHOPENHAUER zu senden, mit der Bitte, HELMHOLTZ darauf aufmerksam zu machen, indem es Letzterem für die Vollständigkeit der literarischen Angaben von Wichtigkeit sein würde, die SCHOPENHAUER'sche Theorie der Sinneswahrnehmungen und dessen Beweis für die Apriorität des Causalgesetzes kennen zu lernen. Ich erinnere mich gegenwärtig nicht mehr der Worte, mit welchen sich — — — meines Auftrags entledigte und welche Bemerkungen HELMHOLTZ hierauf machte — genug, dass Ersterer mir die Bücher wieder aus Heidelberg zurückbrachte und in der 1867 vollständig erschienenen physiologischen Optik der Name SCHOPENHAUER's neben denen GÖTHE's, GRAEVELL's (Physiol. Opt. p. 271), welche doch bezüglich des physikalischen Unsinn's vollkommen auf gleicher Stufe mit SCHOPENHAUER stehen, nirgends zu finden ist.

Ich selbst war beim Erscheinen der Schlusslieferung, in welcher die von mir gefundene optische Täuschung von HELMHOLTZ behandelt wurde, um so mehr über ein so gänzliches Missverstehen meiner Theorie überrascht, als mich die in der vorangegangenen Lieferung entwickelte Theorie der unbewussten Schlüsse zu der freudigen Hoffnung berechtigt hatte, meine psychologische Theorie vollständig von einer so bedeutenden Autorität wie HELMHOLTZ bestätigt zu sehen. Statt dessen finde ich nur die in p. 405 in beifolgender Schrift citirten drei Zeilen.

Obschon ich keineswegs zu den blinden Verehrern SCHOPENHAUER's gehöre, so sind mir doch neben seinen grossen Schwächen auch seine grossen Verdienste bekannt und zu einem dieser Verdienste glaube ich seine Theorie der sinnlichen Wahrnehmungen und seinen Beweis für die Apriorität des Causalgesetzes rechnen zu müssen. In wie weit die Deductionen von SCHOPENHAUER mit denen von HELMHOLTZ übereinstimmen, werden Sie mit Leichtigkeit aus der p. 345—350 gegebenen Zusammenstellung beider Beweise ersehen. Wenn solche Prioritätsansprüche und solche Missverständnisse von Arbeiten unter Deutschen möglich sind, — gleichgültig durch welche Umstände veranlasst, — woher sollen wir den Muth und die Berechtigung nehmen, von einem LAPLACE die Priorität der Kosmogonie für KANT zu reclamiren und den Franzosen Vorwürfe zu machen, dass sie unsere Arbeiten nur oberflächlich lesen und desbalb missverstehen!

Indessen alle diese Erwägungen hätten bei meiner hohen Verehrung für die wissenschaftlichen Verdienste von HELMHOLTZ und bei meinem

Widerwillen gegen jedwede Polemik nicht hingereicht, mein Schweigen zu brechen. Ich rechnete darauf, dass früher oder später die Klarstellung jener Verhältnisse doch eintreten müsse und ich auf diese Weise einer mir selber schuldigen Vertheidigung überhoben sein würde. Ich gab HELMHOLTZ nach wie vor durch Zusendung aller meiner Publicationen, der geringsten wie der umfangreichsten, Beweise meiner Hochachtung, ohne hiefür irgend eine Erwiderung beansprucht oder jemals erhalten zu haben.

Auch gegenwärtig hätte Nichts vermocht, mein Verhalten gegen HELMHOLTZ zu ändern, wenn mich nicht sein Benehmen gegen WILHELM WEBER auf's Tiefste entrüstet hätte. Dasselbe ist zur Genüge in der Vorrede entwickelt und ich erlaube mir nur noch Ihnen gegenüber hinzuzufügen, dass die auf p. LXIII ausgesprochene Behauptung, HELMHOLTZ habe von der Arbeit WEBER's bei Abfassung seiner Vorrede zu dem Werke von THOMSON Kenntniss gehabt, auf einer besonderen Information von meiner Seite beruht. WEBER war in den Osterferien in Berlin, er hat den dortigen Herren seine Abhandlung persönlich übergeben und mit HELMHOLTZ sogar flüchtig darüber gesprochen. Es bedarf wohl nicht meiner besonderen Bemerkung, dass WILHELM WEBER von meiner Absicht, für ihn eine Lanze zu brechen, nicht das Geringste erfahren hat. Ebenso habe ich die oben mitgetheilte Absendung SCHOPENHAUER'scher Schriften nach Heidelberg nur Ihnen vertraulich gegenüber erwähnt, um jedweden Verdacht kleinlicher Motive meiner Polemik zu beseitigen. Bezüglich der wissenschaftlichen Einwendungen, welche von HELMHOLTZ gegen das WEBER'sche Gesetz erhoben worden sind, erlaube ich mir, Sie auf den Inhalt der beigelegten Abhandlung von C. NEUMANN zu verweisen.

Gerade von Ihnen, hochverehrter Freund, erwarte ich bei der Wärme Ihrer Empfindung für historische Gerechtigkeit und für eine entschiedene Vertheidigung nationaler Güter auch auf dem Gebiete der Wissenschaft eine vorurtheilsfreie Würdigung meiner Schrift.

Dass ich durch die Zusammenstellungen oft fast gleichlautender Stellen von SCHOPENHAUER und HELMHOLTZ nicht entfernt auf eine bewusste Beziehung beider Männer anspielen will, bedarf wohl keiner besonderen Bemerkung. Die zum Theil noch weit überraschenderen Uebereinstimmungen zwischen KANT und DOVE, HANSEN, MAYER u. s. w. und die ausdrückliche Verwahrung auf Seite 427 so wie die Schlussbetrachtung jenes Abschnittes auf Seite 482 werden jeden Verdacht dieser Art vollständig ausschliessen.

Mit bekannter Hochschätzung

Ihr

ergebenster

F. ZÖLLNER.

Als Antwort auf vorstehenden Brief empfing ich schon nach Verlauf weniger Tage ein sechs Seiten langes Schreiben, welches ich im Allgemeinen als ein freundlich zustimmendes Zeichen zu der Tendenz meiner Schrift auffasste. Allein be-

reits vier Wochen später, während einer längeren Ferienreise, wurde ich durch einen zweiten Brief belehrt, dass diese Auffassung eine irrthümliche sei.

Bei meiner Rückkehr nach Leipzig theilte mir Herr Hofrath WIEDEMANN mit, dass er während seiner Anwesenheit in Berlin persönlich Herrn E. DU BOIS-REYMOND zu diesem zweiten Briefe in der wohlmeinenden Absicht veranlasst habe, mich auf diese Weise am sichersten von meiner falschen Auffassung jenes ersten Schreibens zu befreien.

So lebhaft nun auch mein Wunsch ist, dem Leser durch eine vollständige Veröffentlichung der beiden Briefe des Hrn. E. DU BOIS-REYMOND ein selbständiges Urtheil über die obwaltende Differenz der Anschauungen zu gestatten, so kann ich doch selbstverständlich nicht ohne vorher eingeholte Erlaubniss des Absenders diesen Wunsch selber befriedigen, wenn ich mich nicht der Gefahr, einer Indiscretion beschuldigt zu werden, aussetzen will. Diese Erlaubniss aber privatim, vor der Veröffentlichung meiner nothgedrungenen Abwehr zu erbitten, schien mir unter den obwaltenden Verhältnissen nicht opportun. Ich erlaube mir daher Hrn. E. DU BOIS-REYMOND hierdurch öffentlich zu ersuchen, mir die vollständige Publication seiner beiden vom 26. Februar und 28. März datirten Briefe zu gestatten, indem ich mich alsdann verpflichte, dieselben unverzüglich durch einen neuen Abdruck dieser Blätter in den Zusammenhang der vorliegenden Mittheilungen aufzunehmen und so jeden Vorwurf und Verdacht irgend welcher Benachtheiligung des Hrn. E. DU BOIS-REYMOND gegenüber meiner hier folgenden Beantwortung seines zweiten Schreibens zu beseitigen.

R—— den 4. April 1872.

Hochverehrter Herr College!

In einem mir soeben zugekommenen Schreiben fühlen Sie sich veranlasst, meine Auffassung Ihres ersten freundlichen Briefes zu berichtigen, welchen Sie die Güte hatten, als Erwiderung des meinigen bei Uebersendung meines Buches an mich zu richten. Sie motiviren die Nothwendigkeit Ihrer Berichtigung durch eine Ihnen wiederholt zugekommene Nachricht, dass ich Ihren Brief „in dem Sinn aufgefasst habe, und daraus Mittheilungen mache, als billigten“ Sie mein „Vorgehen überhaupt und insbesondere als stimmten“ Sie mit mir „darin überein, dass HELMHOLTZ den Schein un-

redlicher Handlungsweise auf sich geladen habe." Unter der Voraussetzung, dass jene Ihnen wiederholt zugekommene Nachricht eine begründete sei, drücken Sie mir alsdann Ihre „Ueberraschung über ein Missverständniss" aus, zu dem Sie keinen Anlass gegeben zu haben glaubten.

Erlauben Sie mir diesen Worten gegenüber zunächst die Bemerkung, dass ich Ihren ersten Brief allerdings im Allgemeinen als ein anerkennend zustimmendes Zeichen aufgefasst habe, welches einen um so tieferen Eindruck auf mich machte, als es das erste war und zugleich von einer Seite kam, welcher ich einerseits in wissenschaftlicher Beziehung eine hohe Competenz des Urtheils, andrerseits in persönlicher Hinsicht eine für die Beurtheilung meines Buches sehr ungünstige Position zuschreiben musste. Diese Auffassung Ihres Briefes ist von denjenigen meiner Freunde fast ohne Ausnahme getheilt worden, welchen ich denselben unter Andern deshalb zur Einsicht übergab, um sie von Besorgnissen über den Gesammteindruck des Buches zu befreien, welche sie aus Interesse für mich und die von mir verfochtene Sache hegten. Ob Sie mein „Vorgehen überhaupt" billigen, darüber waren in Ihrem Briefe direct keine Andeutungen, dass aber indirect eine solche Vermuthung nicht ganz ungerechtfertigt war, darüber glaube ich Ihnen selber ein Urtheil überlassen zu dürfen, wenn ich mir erlaube, Ihnen die folgenden ersten Sätze Ihres Schreibens hier wörtlich zu reproduciren:

> „Sie haben mir durch Uebersendung Ihres inhaltreichen Werkes eine freudige Ueberraschung bereitet. Ich staune über die mannigfaltige Fülle Ihrer Kenntnisse, über die Tiefe Ihrer wissenschaftlichen Strebungen, über Ihren sittlichen Eifer und Ernst."
>
> „Ich glaube Sie haben Tyndall viel zu viel Ehre angethan, indem Sie sich so eingehend mit seiner Person beschäftigt haben. Ueber die Geschmacklosigkeit des Berichtes über die Hofmann-Feier ist seiner Zeit nur eine Stimme gewesen. In Berlin denkt aber Niemand länger als acht Tage an solchen Mummenschanz."

Tyndall und Hofmann sind nun aber gerade diejenigen Personen, gegen welche sich mein „Vorgehen überhaupt" concentrirt und um welche sich die andern Persönlichkeiten nur in mehr oder weniger untergeordneter Weise gruppiren. Wenn daher die obigen Sätze Ihres ersten Briefes doch wohl eher auf eine Zustimmung als auf eine Missbilligung meines „Vorgehens überhaupt" schliessen lassen, so dürfte der von mir und meinen Freunden empfangene Eindruck Ihres Schreibens kein solcher sein, welcher Ihnen gegenwärtig zu einer „Ueberraschung" Veranlassung gäbe.

Vollends unverständlich ist es mir aber, wie Sie sich gegen die Auffassung meinerseits gegenwärtig verwahren wollen, als stimmten Sie mit mir darin überein, „dass Helmholtz den Schein unredlicher Handlungsweise auf sich geladen habe". Abgesehen davon, dass in meinem ganzen Buche nirgends eine derartige Behauptung ausgesprochen ist, sondern sogar an verschiedenen Stellen[1]) ausdrücklich einer solchen Auffassung auf

[1]) Die ich Ihnen in meinem Briefe besonders bezeichnet habe.

Grund der Uebereinstimmung unabhängig gefundener Wahrheiten direct entgegen getreten wird, so enthält ja mein ausführlicher Brief, welcher das an Sie abgesandte Buch begleitete, im Wesentlichen nichts Anderes als weitere Beweise (unter Anderem meine Absendung auf die Sache bezüglicher Schriften von SCHOPENHAUER nach Heidelberg im Jahre 1863) dafür, dass die Motive meiner Polemik nicht der Person sondern der Sache gelten. In wie weit jedoch die mitgetheilten Thatsachen, aus denen sich eben die bekämpften Missbräuche constituiren, zu einem solchen „Schein unredlicher Handlungsweise" Veranlassung geben, das zu entscheiden hängt ganz von der Individualität des Lesers ab. Um so überraschender musste es daher für mich sein, dass gerade Sie, der Sie persönlich HELMHOLTZ so nahe stehen, der Sie ausdrücklich in Ihrem ersten Briefe sagen: „Was HELMHOLTZ betrifft, so bin ich seit unserer Studienzeit mit ihm auf das engste befreundet, und es ist mir persönlich unmöglich ihm ein unreines Motiv unterzulegen" — dass gerade Sie zuerst die Existenz eines solchen Scheines durch die mitgetheilten Thatsachen für begründet hielten, indem Sie mir wörtlich Folgendes schrieben:

„In der WEBER'schen und Ihrer Sache mag Bequemlichkeit, Ermüdung irgend ein Grund der Art Ursach gewesen sein, dass er den Schein eines absichtlichen Ignorirens oder Geringschätzens der Meinungen Anderer auf sich lud."

Dieser doch ganz deutlich ausgesprochene Satz Ihres ersten Briefes scheint mir in einem unlösbaren Widerspruche mit Ihrer gegenwärtigen Verwahrung zu stehen, wenn Sie mir schreiben:

> „Wiederholt kommt mir die Nachricht zu, dass Sie den Brief, den ich Ihnen in Erwiderung des Ihrigen bei Uebersendung Ihres Buches schrieb, in dem Sinn aufgefasst haben und daraus Mittheilungen machen, als billige ich Ihr Vorgehen überhaupt und insbesondere als stimme ich mit Ihnen darin überein, dass HELMHOLTZ den Schein unredlicher Handlungsweise auf sich geladen habe."

Vollends unbegreiflich und von wahrhaft peinlichem Eindrucke war mir aber der folgende Satz, welcher sich unmittelbar jenen Worten anschliesst:

> „In dem Wunsch, Ihnen in der Erregtheit, die mir aus Ihrem Buche zu sprechen schien, möglichst mild entgegenzutreten, muss ich mich minder deutlich ausgesprochen haben, als sonst meine Art ist."

Wenn ich diesem Satze vielleicht eine grössere Bedeutung beilege, als Sie dies zu thun beabsichtigten, so werden Sie dies aus folgendem Umstande leicht begreiflich finden. Von sehr verschiedenen und durchaus zuverlässigen Seiten ist mir nämlich wiederholt die Nachricht zugekommen, dass manche Personen bemüht waren, dadurch den Eindruck meiner Polemik abzuschwächen, dass sie geflissentlich den Glauben an meine Zurechnungsfähigkeit bei Abfassung meiner Schrift zu erschüttern versuchten.

Abgesehen davon, dass ein derartiges Verfahren einen traurigen Blick in die Rüstkammer meiner Gegner gestattet, gereicht dasselbe, wenn es sich bestätigen sollte, weder ihrem Charakter noch ihrem Verstande zur Ehre.

Denn höchstens könnte mir daraus ein Vortheil erwachsen, indem ich der Verantwortlichkeit für die bei meiner Polemik mit untergelaufenen verletzenden Härten überhoben, der erdrückenden Wucht der Thatsachen allein ein desto freieres Spiel getrost überlassen könnte. Die „Erregtheit", welche Ihnen aus meinem Buche zu sprechen scheint, ist, wie ich glaube, von derselben Gattung, wie diejenige, welche einem aus dem polemischen Theile der Vorrede zu Ihren „Untersuchungen über thierische Electricität" oder aus Ihren anti-französischen Reden vom Katheder und in der Aula entgegenweht.

Um sich nun eine möglichst klare Vorstellung von dem Eindrucke Ihrer oben erwähnten Worte auf mich machen zu können, vergegenwärtigen Sie sich die Empfindungen, welche Sie beim Empfange eines Briefes beschleichen müssten, welcher nachträglich den Eindruck warmer Theilnahme und Anerkennung für Ihr „Vorgehen" dadurch abzuschwächen oder gar zu vernichten bemüht wäre, dass er Ihnen das Geständniss macht, jener erste Ausdruck der Anerkennung sei nur begründet gewesen „in dem Wunsch, Ihnen in der Erregtheit", in welcher Ihre Vorrede und Reden abgefasst erscheinen, „möglichst mild entgegenzutreten", der Schreiber müsse sich „minder deutlich ausgesprochen haben, als sonst seine Art ist."

Eine einigermassen ausreichende Erklärung für Ihren zweiten Brief kann ich nur in der Annahme finden, dass Ihnen bei Abfassung desselben weder der Inhalt noch der Tenor Ihres ersten Briefes mehr gegenwärtig waren. Ich erlaube mir daher beifolgend eine wortgetreue Abschrift Ihres ersten Briefes beizufügen, indem ich Ihnen so am besten Gelegenheit zu geben hoffe, Unbetheiligten den Eindruck beurtheilen zu lassen, welchen derselbe als *erste* Reaction meines Buches auf mich machen musste.

Was meine Mittheilung dieses Briefes an Andere betrifft, so hat sich dieselbe *bis jetzt* im Wesentlichen nur auf nahe und vertraute Freunde beschränkt und zwar *nicht referirend* sondern *wörtlich*, so dass dem Leser oder Hörer ein von meiner individuellen Auffassung vollkommen unabhängiges Urtheil zustand. Ich glaubte mich durch derartige Mittheilungen Ihres Briefes um so weniger einer Indiscretion schuldig gemacht zu haben, als darin gerade für Helmholtz eine ebenso warme als aufrichtige Anerkennung der Lauterkeit seines bewussten Charakters ausgesprochen ist.

Ich habe die ganze Handlungsweise von Helmholtz, wie sie sich in den verschiedensten Aeusserungen bis in die jüngste Zeit gegenüber Wilhelm Weber manifestirt hat, nur als eine *unverantwortlich leichtfertige*, nicht als eine durch *absichtliche* Verletzung oder Geringschätzung Anderer motivirte Handlungsweise hingestellt, und bin so wenig durch „Erregtheit" beim Aussprechen dieses Urtheils beeinflusst gewesen, dass ich auch heute noch mit gutem Gewissen Alles bis auf das kleinste Wörtchen zu vertreten bereit bin, was ich in dieser Beziehung über Helmholtz gedacht und ausgesprochen habe. Dass aber mein Vorgehen gegen die blinde und unvorsichtige Voreingenommenheit von Helmholtz für die Engländer Thomson, Tait, Maxwell u. A. eine so unerwartete und voll-

kommen unabhängige Unterstützung von einem Manne wie CLAUSIUS erhalten würde (Pogg. Ann. 1872. No. 1. p. 132 ff.), durch dessen nothgedrungene Vertheidigung gegen das bewusst — — — — — und anmassende Auftreten jener Männer gegenüber den Verdiensten deutscher Gelehrter, dies allein hätte mich selbst der Möglichkeit beraubt, die Leichtfertigkeit des wissenschaftlichen Benehmens von HELMHOLTZ mit Stillschweigen zu übergehen. Auch in Betreff anderer von mir angegriffener Männer wäre mir gegenwärtig eine mildere Ausdrucksweise in meiner Polemik absolut unmöglich, indem mir ohne meine Veranlassung Dinge und Verhältnisse nachträglich mitgetheilt worden sind — und zwar von durchaus zuverlässigen Seiten — von denen ich zwar niemals in meiner Schrift Gebrauch gemacht haben würde, die aber dennoch, wären sie mir bei Abfassung derselben bekannt gewesen, den Tenor meiner Polemik wider meinen Willen noch bitterer gemacht haben würden, als dies bereits der Fall ist.

Im Uebrigen glaube ich aus Ihrem letzten Briefe, ohne mich abermals der Gefahr eines Missverständnisses auszusetzen, schliessen zu dürfen, dass Sie mein „Vorgehen überhaupt" missbilligen. Unter dieser Annahme würde dann auch Ihr zweiter Brief unter den bis jetzt eingelaufenen zahlreichen und, bezüglich meines Vorgehens überhaupt, in den wärmsten Ausdrücken der Zustimmung abgefassten Briefen der erste missbilligende sein, ebenso wie Ihr erster Brief (irrthümlich) von mir als der erste zustimmende aufgefasst wurde.

Die am Schlusse Ihres geehrten Schreibens ausgedrückte Hoffnung, Ihrem zweiten Briefe dieselbe Verbreitung zu geben wie dem ersten, werde ich mit gleichzeitiger Beifügung der vorstehend gegebenen Beantwortung in gewissenhafter Weise zu erfüllen bestrebt sein.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Ihr

ergebener

F. ZÖLLNER.

Es sind in vorstehendem Briefe drei Puncte berührt, deren nähere Begründung mir im Interesse der Wahrheit und der von mir verfochtenen Sache wünschenswerth erscheint. Ich habe behauptet:

1. „dass manche Personen bemüht waren dadurch den Eindruck meiner Polemik abzuschwächen, dass sie geflissentlich den Glauben an meine Zurechnungsfähigkeit bei Abfassung meiner Schrift zu erschüttern versuchten,"

2. „dass mein Vorgehen gegen die blinde und unvorsichtige Voreingenommenheit von HELMHOLTZ für die Engländer THOMSON, TAIT, MAXWELL u. A. eine so unerwartete und vollkommen unabhängige Unterstützung von einem Manne wie CLAUSIUS erhalten habe . . ."

3. „dass mir auch in Betreff anderer von mir angegriffener Männer gegenwärtig eine mildere Ausdrucksweise in meiner Polemik absolut unmöglich wäre, indem mir ohne meine Veranlassung Dinge und Verhältnisse nachträglich mitgetheilt worden sind“

Ad. 1.

Wenige Tage nach meiner Rückkehr von einer dreiwöchentlichen Ferienreise sah ich mich gezwungen, an einen bisherigen Freund und Collegen, welcher Mitglied der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften ist, einen Brief d. d. 20. April zu schreiben, dessen Anfang folgendermassen lautet:

„Du hast mir gestern unaufgefordert und wiederholt die Erklärung abgegeben, es sei von mehreren Herren in Deiner Gegenwart der Wunsch ausgesprochen worden, es möchten meine Abhandlungen in den Berichten der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Zukunft vor ihrer Publication einer Commission zur Prüfung betreffs der Zulässigheit zum Druck vorgelegt werden Du habest von jenen Herren den Auftrag erhalten, oder, wie Du später Dich selber berichtigend hinzufügtest, Du habest Dich freiwillig jenen Herren gegenüber erboten, mir den besagten Wunsch mitzutheilen, um gleichzeitig hieran die Bitte zu knüpfen, vorläufig mit Publicationen in unserer Gesellschaft zurückzuhalten.“

Meiner wiederholten Bitte, mir die betreffenden Herrn zu nennen, um von ihnen persönlich diejenigen Irrthümer und Verstösse in meinen Arbeiten kennen zu lernen, die ein solches Vorgehen gegen mich zu rechtfertigen im Stande wären, wurde dauernd eine entschiedene Weigerung entgegengesetzt und letzterer in einer Beantwortung des obigen Briefes sogar schriftlich der folgende Ausdruck verliehen:

„Auf Deinen soeben erhaltenen Brief antworte ich nur, dass ich die Verantwortung dessen, was ich Dir gesagt, da ich die Freunde nicht zu nennen gesonnen bin, allein übernehme“

Entscheidender jedoch für die Bestimmtheit und Tragweite der über meine Zurechnungsfähigkeit erfolgreich verbreiteten Gerüchte ist das folgende Schreiben, welches ich wenige Stunden nach Empfang der soeben erwähnten Antwort erhielt:

Leipzig, d. 21. April 1872.

Lieber Zöllner!

„— — — hat mir Mittheilung gemacht von dem, was zwischen Euch vorgefallen ist. Ich glaube es Dir schuldig zu sein, Dir zu bekennen, dass ich zu denjenigen gehöre, welche das von — — — an Dich gestellte Verlangen im Voraus gebilligt haben. Mein armer, lieber Freund! O Zöllner, wenn die Vorsehung nicht auf eine mir noch unverständliche Weise Dich zurückführt, dann musst Du durch Hochmuth und Grössenwahn dem Schicksal verfallen, welches bisher so schwer auf Deiner Familie gelastet hat. Armer, armer Freund!

Möglich, dass Du mir nach meinem heutigen Bekenntniss schon jetzt die Freundschaft auch äusserlich kündigst — ich kann es nicht ändern.

Dein

— — — —

In Folge dieses unerwarteten und mir vollkommen unverständlichen Benehmens sah ich mich genöthigt, mit dreien meiner bisherigen Freunde für immer zu brechen.

Zur Beurtheilung der grossen Verbreitung jener merkwürdigen Gerüchte, welche diesen Manifestationen als Basis dienten, war es mir jedoch von grösstem Interesse, gleich beim Beginne meiner Vorlesungen im Sprechzimmer einen Collegen zu begrüssen, welcher mir von seinem während der Osterferien unternommenen Ausfluge nach Berlin und einer dortigen Begegnung mit Herrn Geheimrath Helmholtz erzählte. Letzterer habe in einer grösseren Gesellschaft ganz unumwunden geäussert, man habe mich in Berlin gleich nach dem Erscheinen meines Buches für „krank" gehalten; aber man wisse jetzt, dass Professor Kolbe dahinter stecke und ich nur vorgeschoben sei; er (Helmholtz) habe sich indessen mit Herrn Hofrath Wiedemann in Leipzig in Correspondenz gesetzt. Im Uebrigen seien in meiner Cometentheorie viel gröbere physikalische Verstösse als in derjenigen von Tyndall.

Ich fragte meinen Collegen, ob ich diese Mittheilung als eine vertrauliche zu betrachten hätte oder nöthigen Falls weiteren Gebrauch davon machen könnte. Mir wurde die Antwort zu Theil, dass durchaus kein Grund zu einer besonderen Discretion vorliege, da diese Bemerkungen von Herrn Geheimrath Helmholtz in Gegenwart noch mehrerer anderer Herren in einer grösseren Gesellschaft laut und vernehmlich ausgesprochen worden seien.

Was die von Herrn Geheimrath Helmholtz geäusserte Conjectur bezüglich meines Collegen Kolbe betrifft, so halte ich jedes Wort zur Widerlegung einer so merkwürdigen Anschauung für überflüssig, da ein Jeder, der auch nur entfernt mit den Leipziger Verhältnissen bekannt ist, von der vollkommenen Unhaltbarkeit derselben überzeugt sein muss. Ich benutze jedoch diese Gelegenheit, um der mehrfach verbreiteten Ansicht entgegenzutreten, dass die Universität Leipzig in irgend einer Beziehung zu meinem Vorgehen gegen Berliner Gelehrte stände. Unsere Universität hat nicht Ursache eifersüchtig auf ihre Schwester in Berlin zu sein, aber es ist möglich, dass die hiesigen Verhältnisse den Blick für allgemein zu bekämpfende Schäden, — gleichgültig ob in Berlin oder sonstwo in Deutschland, — ungetrübter und empfänglicher erhalten.

Ad. 2.

Unter der Ueberschrift: „Zur Geschichte der mechanischen Wärmetheorie“ sieht sich Professor Clausius a. a. O. auch auf dem von ihm cultivirten Gebiete zu Reclamationen den englischen Physikern William Thomson, J. Clerk Maxwell und Tait gegenüber genöthigt.

Clausius beginnt seinen Aufsatz mit folgenden Worten:

> „Es zeigt sich gegenwärtig in England bei mehreren physikalischen Schriftstellern ein stark hervortretendes Streben, die mechanische Wärmetheorie so viel, wie möglich, für ihre Nation in Anspruch zu nehmen.
>
> So erschien vor einigen Jahren ein Buch von Tait „*Sketch of Thermodynamics*“, dessen bei Weitem grösster Theil in den Capitel-Ueberschriften als „*Historical Sketch*“ bezeichnet wird, und welches ganz unzweifelhaft vorwiegend dem oben genannten Zwecke seine Entstehung verdankt.“
>
> „In neuester Zeit ist aber noch ein anderes Werk erschienen „*Theory of Heat*“ *by* J. Clerk Maxwell, welches gegen die Deutschen viel rücksichtsloser verfährt, als das oben erwähnte. Obwohl es die mechanische Wärmetheorie mit besonderer Vorliebe behandelt und über ihre Entstehung viele Citate und historische Notizen beibringt, kommt der Name Mayer in dem ganzen Buche nicht vor, und mein Name wird bei allen Auseinandersetzungen (mit Ausnahme der Molecular-Constitution der Körper) nur einmal erwähnt, indem gesagt wird, ich habe das Wort *Entropie* eingeführt, wobei aber hinzugefügt wird, die Theorie der Entropie sei schon vor mir von Thomson gegeben.“

An einer andern Stelle (p. 141 ff.) bemerkt CLAUSIUS:

„W. THOMSON hat in seiner Abhandlung bei Besprechung meines Beweises gesagt[1]):

„„*The following is the axiom on which* C l a u s i u s' *demonstration is founded:* I t i s i m p o s s i b l e f o r a s e l f a c t i n g m a c h i n e u n a i d e d b y a n y e x t e r n a l a g e n c y, t o c o n v e y h e a t f r o m o n e b o d y t o a n o t h e r a t a h i g h e r t e m p e r a t u r e.""

Dieser hier gesperrt gedruckte Satz ist in MAXWELL's Buch (S. 153) genau mit denselben Worten angeführt, in welche THOMSON ihn gekleidet hat, aber statt der einleitenden Worte:

„„*The following is the axiom on which* C l a u s i u s' *demonstration is founded*"",

steht hier:

„„C a r n o t *expresses this law as follows*"":

„Es ist also, während im Uebrigen THOMSON's Worte angewandt sind, mein Name durch denjenigen von CARNOT ersetzt, ohne dass ein Wort der Erklärung für diese Aenderung hinzugefügt wäre. Dieses ist mir so räthselhaft, dass sich mir die Vermuthung aufgedrängt hat, es müsse hier ein Druckfehler obwalten. Indessen muss ich es natürlich Hrn. MAXWELL überlassen, die Sache aufzuklären."

„In Bezug auf meine Berechnungsweise der Dichtigkeit des gesättigten Dampfes, aus welcher sich bedeutende Abweichungen vom MARIOTTE'schen und GAY-LUSSAC'schen Gesetze ergeben haben, und welche von RANKINE und THOMSON erst viel später angenommen ist, sagt MAXWELL auf S. 173: „„Mittlerweile hat RANKINE von der Formel (derselben, welche ich angewandt habe) Gebrauch gemacht, um die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes zu berechnen."" „Ich denke deutlicher, als in diesen Stellen, kann die A b s i c h t l i c h k e i t, mit welcher Hr. MAXWELL meinen Namen verschweigt, wohl kaum hervortreten."

Einen eigenthümlichen Eindruck machen diesen Reclamationen gegenüber einige Sätze, welche Professor TAIT in den *Proceedings of the Royal Society of Edingburgh*, *Session* 1870—71 p. 459, bei Gelegenheit einer am 15. Mai 1871 gehaltenen Rede über die Geschichte der Spectralanalyse veröffentlicht hat. Es heisst dort wörtlich:

„*The question of priority just alluded to illustrates in a very curious way a singular and lamentable, though in one sense honourable, characteristic of many of the highest class of British scientific*

[1]) Edinb. Trans. Vol. XX, p. 266; Phil. Mag. Vol. IV, p. 14 und KRÖNIG's Journal Bd. III, S. 243.

men; i. e., their proneness to consider that what appears evident to them cannot but be known to others. I do not think that this can be called modesty.

Their foreign competitors, on the other hand (especially the Germans), are often profoundly aware off all that has been done, or, at least, have some one at hand who is, and can thus, when a new idea occurs to them, at once recognise, or have determined for them, its novelty, and so instantly put it in type and secure it."

Herr Professor Tait ist von der Wahrheit dieser Anschauungen so fest überzeugt, dass er sie kaum drei Monate später am 3. August 1871 in seiner „*Address to the mathematical and physical section of the British Association*" in folgender Weise reproducirt:

„*While abroad we find half a dozen professors teaching parts of the same subject in one University (each having therefore reasonable leisure), with us one man has to do the whole, and to endeavour as he best can to make something out of his very few spare moments. Along with this, and in great part due to it, there is often found a proneness to believe that what seems evident to the thinker cannot but have been long known to others. Thus the credit of many valuable discoveries is lost to Britain because her philosophers, having no time to spare, do not know that they are discoveries. The scientific men of other nations are, as a rule, better informed [certainly far better encouraged and less over-worked] and perhaps likewise are not so much given to self-depreciation.*"

Ad. 3.

Bezüglich der Art und Weise, wie die Beschreibung der Hofmann-Feier in die wissenschaftlichen Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft gelangt sei, machte ich p. 235 in meinem Buche scherzweise eine Conjectur, indem ich sagte:

„Wir kamen daher zu der Vermuthung, dass hier irgend ein Versehen oder Missverständniss obgewaltet haben müsse, sei es von Seiten der Verlagshandlung oder des Buchbinders, durch welches ein um die Wissenschaft nicht unverdienter Mann als das Opfer einer bedauerlichen Indiscretion erscheinen musste."

Diese Auffassung ist zu meinem Bedauern in den Kreisen der Berliner Akademie ernsthaft als Entschuldigung für Hrn. Hofmann angesehen und als Basis eines Verdammungsurtheils gegen mich benutzt worden.

Ein mir nahe befreundetes Mitglied der Berliner Akademie schreibt mir nämlich bezüglich dieses Punctes unter Anderem wörtlich Folgendes:

„Wenn Deine Voraussetzungen richtig wären, so war Dein Auftreten eine That, für welche die Wissenschaft Dir dankbar sein müsse, — freilich würdest Du Deine Person damit zum Opfer bringen, aber man müsse angesichts des zu erreichenden Zweckes ein solches Opfer willig bringen und auch von befreundeter Seite willig bringen sehen.“ . . .

„Hier haben sehr erklärlich zunächst die gegen Helmholtz und Hofmann geworfenen Steine die stärksten Wellen erregt — und man wendet ein, dass die Voraussetzungen, die Dich veranlasst haben, gegen sie die Hand zu heben, gar nicht zutreffen. Wenn es schon geschmacklos ist, ein Festessen zu beschreiben und die dabei gesprochenen Tischreden zu drucken, wobei Hofmann selbst indess aus der Gewöhnung an englischen Gebrauch Entschuldigung hernehmen mag, so hast Du doch ein Symptom von solcher Bedenklichkeit, dass das angezeigte Uebel durch drastische Mittel bekämpft werden müsste, erst darin gefunden, dass dieser Bericht in einer wissenschaftlichen Zeitschrift zur Veröffentlichung gebracht sei — und in dieser Voraussetzung das betreffende Capitel an den Cometenschwanz gehängt. Aber dem ist nicht so — der Bericht ist für private Vertheilung an die Theilnehmer am Festmahl zur Erinnerung daran verfasst und steht mit der Zeitschrift der chemischen Gesellschaft in keinerlei Connex, der Himmel weiss durch welches Versehen eines Unberufenen derselbe in ein oder einzelne Exemplare eines Heftes der Zeitschrift mit eingeheftet und nach aussen versandt worden ist. Eine Schuld Hofmann's hieran wird entschieden in Abrede gestellt, und wenn gleichzeitig Deine Vorstellung von seiner Sinnes- und Lebensart von einem Manne wie — — — — der Hofmann näher kennt, überhaupt als ganz irrig bezeichnet wird, so gewinnt es den Anschein, als läge in dem betreffenden Capitel ein Justizmord vor, den Du an dem Angeklagten verübt hättest, urtheilend auf Grund eines unvollständigen Zeugenverhörs.“

Diesem harten Vorwurfe gegenüber erlaube ich mir einfach zu constatiren, dass ich selber jenen Bericht über die Hofmann-Feier in zahlreichen Exemplaren der wissenschaftlichen Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft sowohl im Besitze von Privatpersonen, die nicht am Feste theilgenommen hatten, als auch im Besitze von öffentlichen Bibliotheken und Instituten gefunden habe. Zum Ueberfluss habe ich mich aber ausserdem noch schriftlich an Collegen in den verschiedensten deutschen Universitätsstädten mit der Bitte gewandt, in den ihnen zugänglichen Exemplaren der wissenschaftlichen Berichte der deutschen

chemischen Gesellschaft nach jener Beschreibung der Hofmann-Feier zu suchen. Ich erhielt von allen Seiten bestätigende Nachrichten mit Angabe nur eines einzigen, aber antiquarisch erworbenen Exemplars, in welchem der Bericht fehlte.

Gleichzeitig wurde mir aber schon kurze Zeit nach dem Erscheinen meines Buches ohne meine Veranlassung von drei ganz verschiedenen und höchst zuverlässigen Seiten die schriftliche Mittheilung gemacht, „dass die Beschreibung besagter Feier Wort für Wort aus Hofmann's eigener Feder geflossen und der Druck und die Ausstattung auf Kosten desselben Herrn geschehen ist."

Solchen Thatsachen gegenüber darf ich mir gegenwärtig wohl das Geständniss erlauben, dass die ursprüngliche Form meiner Beschreibung der Hofmann-Feier eine weit stärker satirisch-humoristische Färbung als in ihrer gegenwärtigen Gestalt besass. Die Gründe, welche mich indessen schon im September vorigen Jahres zu einer vollständigen Umarbeitung und Kürzung veranlassten, waren aus Rücksichten persönlicher Schonung entsprungen. Nichts desto weniger werden ebenfalls in akademischen Kreisen Berlins bezüglich dieser Verhältnisse Gerüchte colportirt, welche weniger auf eine Beschönigung der Charakteranlage Hofmann's, als vielmehr auf eine Erniedrigung der meinigen abzielen. Um nun den Verbreitern solcher falschen Gerüchte Gelegenheit zu geben, eine Vergleichung des gegenwärtigen Tenors meiner Beschreibung der Hofmann-Feier mit ihrem ursprünglichen anzustellen, habe ich eine Anzahl Exemplare der letzteren als Manuscript „für private Vertheilung" drucken lassen.

Am Schlusse dieser mir höchst bedauerlichen aber durch das gegen mich eingeschlagene Verfahren abgenöthigten Erklärungen erlaube ich mir meinen Gegnern bei ferneren Insinuationen und weiterer Verbreitung falscher Gerüchte in ihrem eigenen Interesse die folgenden Worte Immanuel Kant's zur Berücksichtigung zu empfehlen, in denen er sich (Bd. VII. 2. p. 274) über die moralische Beschaffenheit unseres Geschlechtes und der nothwendig hieraus resultirenden Vorsicht folgendermassen ausspricht:

„Fragt man nun: ob die Menschengattung — welche, wenn man sie als eine Species vernünftiger Erdwesen, in Vergleichung mit denen auf anderen Planeten, als von einem Demiurgus entsprungene Menge Geschöpfe denkt, auch Race genannt werden kann — ob, sage ich, sie als eine gute oder schlimme Race anzusehen sei, so muss ich gestehen, dass nicht viel damit zu prahlen sei.

Doch wird Niemand, der das Benehmen der Menschen nicht blos in der alten Geschichte, sondern in der Geschichte des Tages ins Auge nimmt, zwar oft versucht werden, misanthropisch den Timon, weit öfter aber und treffender den Momus in seinem Urtheile zu machen, und Thorheit eher als Bosheit in dem Charakterzuge unserer Gattung hervorstechend finden. Weil aber Thorheit, mit einem Lineamente von Bosheit verbunden, — [da sie alsdann Narrheit heisst] — in der moralischen Physionomik an unserer Gattung nicht zu verkennen ist, so ist allein schon aus der Verheimlichung eines guten Theils seiner Gedanken, die ein jeder kluge Mensch nöthig findet, klar genug zu ersehen, dass in unserer Race Jeder es gerathen finde, auf seiner Hut zu sein und sich nicht ganz erblicken zu lassen, wie er ist; welches schon den Hang unserer Gattung, übel gegen einander gesinnt zu sein, verräth."

Leipzig, im Mai 1872.

F. Zöllner.

Um nach Verlauf eines Decenniums zunächst meine Gerechtigkeitsliebe und Dankbarkeit auch den jüdischen Literaten gegenüber dort zu bethätigen, wo ich sie zur Illustration der Indolenz ihrer christlich-germanischen Collegen benutzen kann, erlaube ich mir hier die Worte des englischen Sprachlehrers und vereidigten Uebersetzers Dr. David Asher in Leipzig zu citiren, in welchen er mich in der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 12. Dec. 1872 No. 347 (Beilage) gegen meine Berliner und Leipziger Collegen vertheidigt hat. Dieselben lauten wie folgt:

„Drei bedeutende Männer hat man in letzter Zeit versucht als von „„Grössenwahn"" behaftet auszugeben. Sie heissen Schopenhauer, Richard Wagner und Zöllner. Die lebenden werden solchen Anfeindungen selbst zu begegnen wissen und sie Lügen strafen.

Zöllner hat bereits in einer Beilage zur zweiten Auflage seines Werkes „„Ueber die Natur der Cometen““ seinen Gegnern geantwortet. Dass eine solche „„Abwehr““ seinerseits überhaupt nothwendig war, ist ein trauriges Zeichen der Zeit, und beleuchtet auf eine grelle Weise die heutigen Zustände unter den Vertretern der deutschen Wissenschaft. Hier herrscht das *bellum omnium contra omnes* in einem nie vorher gekannten Grad. Und mit welchen Waffen wird dieser Kampf geführt!“

Im Hinblick auf „das *bellum omnium contra omnes* unter den Vertretern der deutschen Wissenschaft“ hatte ich bereits vor 10 Jahren im Stillen die Ueberlegung angestellt, ob es nicht für die Zustände an unserer Universität (welche nach dem Ausspruche Königs Johann [1]) Sachsens Fürsten „stets als einen der schönsten Juwele in ihrer Krone“ betrachten sollen) erspriesslicher gewesen wäre, den Königlich Sächsischen Kriegsminister Herrn von Fabrice mit der Sorge für unsere Universität zu betrauen. Vielleicht würde dann diesem Beispiele Sachsens auch Preussen folgen und die oberste Leitung der Berliner Universität dem ruhmgekrönten Strategen Generalfeldmarschall von Moltke übertragen.

Um jedoch meinen Berliner Collegen Virchow, Mommsen, E. du Bois-Reymond, A. W. Hofmann und vielen andern Celebritäten, welche ohne Reclamen in weiteren Kreisen des deutschen Volkes vielleicht ebensowenig bekannt wären wie Wilhelm Weber in Göttingen, einen Beweis zu liefern, welchen Werth derartigen jüdisch-literarischen Attesten beizulegen ist, erlaube ich mir hier diejenigen Worte aus meiner im vorigen Jahre veröffentlichten Schrift: „Zur Aufklärung des Deutschen Volkes“ (S. 166), abzudrucken, mit denen ich mich veranlasst sah, Herrn Dr. David Asher öffentlich der Aufmerksamkeit des Vorsitzenden des Ausschusses des deutsch-israelitischen Gemeindebundes, Herrn Jacob Nachod, [2]) zu empfehlen:

[1]) Worte des Königs bei Uebergabe der goldenen Kette an den *Rector magnificus* im Jahre 1855. Vergl. „Johann, König von Sachsen. Ein Charakterbild von Dr. Johann Paul von Falkenstein. Volksausgabe von J. Petzholdt (1879) S. 183.

[2]) Jacob Nachod, Bürger und Kaufmann in Leipzig. Firmen: Knauth, Nachod und Kühne und Knauth & Co. Brühl 85. Wohnung: Lessing-Str. 2. I.

„Hr. Jacob Nachod wird doch als verständiger und intelligenter Mann mit mir einverstanden sein, dass es eine unberechtigte Anmassung sei, wenn ein israelitischer Lehrer der englischen Sprache nach einer Anrede an Studenten seine Verwunderung ausdrückt, dass ich meines Amtes wegen meiner Schriften noch nicht enthoben bin, wenn er sich alsdann mit einem Inserate ähnlichen Inhaltes an englische Zeitungsschreiber wendet, die ihm seinen Aufsatz mit dem Bemerken zurücksenden, er müsse solche Beschwerden an das hiesige Cultusministerium richten. Was in aller Welt hat sich ein jüdischer Sprachlehrer um deutsche Universitätsangelegenheiten zu kümmern und sich als Richter und Denunciant über dasjenige aufzuwerfen, was der Universität Leipzig und den deutschen Studenten nützlich oder schädlich sei? Hr. Jacob Nachod wird mit mir einverstanden sein, dass dies Fragen sind, um welche sich lediglich deutsche Professoren zu kümmern haben, welchen vom Staate die Verantwortlichkeit für die sittliche und geistige Ausbildung der ihrer Leitung anvertrauten Studenten übertragen ist. Anstatt die antisemitischen Vereine auf Grund des Socialistengesetzes bei den Regierungen zu denunciren, welches bekanntlich gegen das Votum von Hauptvertretern des parlamentarischen Judenthumes legal zu Stande gekommen ist, würde ich lieber den Juden vorschlagen Semiten-Vereine zu gründen, mit der wesentlichen Bestimmung, der unberechtigten Einmischung und Zudringlichkeit Israels in fremde Angelegenheiten einen Damm entgegenzusetzen. Das wäre ein praktischer Vorschlag zu einer friedlichen Lösung der Judenfrage; sollten sich hierbei unsere israelitischen Mitbürger, wie in so vielen andern Dingen, durch geschäftsmässige Routine und Gewandtheit auszeichnen, so würde sich sogar die friedliche Aussicht eines Auslieferungsvertrages für „Rohstoffe“ zwischen Antisemiten- und Semiten-Vereinen eröffnen. Ich meine dies in dem Sinne, dass die Antisemiten Männer von christlich-germanischer Abstammung, die sich, wie Carl Vogt, Virchow, Du Bois-Reymond, Ludwig, Alfred Dove u. dgl. m., durch Mangel an sittlichem und literarischem Anstand auszeichnen, den Semiten-Vereinen zur „Verarbeitung“ überliessen, während letztere als Tauschobjecte dafür Männer wie Prof. Graetz, Lasker, Bamberger, Sonnemann u. dgl. m. zur eingehenden „Behandlung“ an die Antisemiten-Vereine auslieferten. Durch einen derartigen Tauschverkehr behufs der Veredlung aus der Art geschlagener Pflanzen würden sich sehr bald freundliche Handelsbeziehungen zwischen Antisemiten und Semiten herstellen und die Judenfrage wäre in Deutschland friedlich und practisch gelöst.“

Diejenigen meiner Leser, welche den Werth eines Buches nur nach den anerkennenden „Stimmen der Presse“ zu beurtheilen pflegen, erlaube ich mir auf den zweiten Band meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen“ Thl. 2 zu verweisen, woselbst ich unter der Ueberschrift „Stimmen der Presse zur Abwehr“ alle jene literarischen „Reactionen“, soweit sie mir bekannt geworden sind, wörtlich abgedruckt habe. Um jedoch

meine christlich-germanischen Recensenten nicht in allzu unvortheilhaftem Lichte gegenüber der sittlichen Reactionsfähigkeit des Herrn Dr. David Asher und seiner Stammesgenossen gegen das akademische „*bellum omnium contra omnes*“ erscheinen zu lassen, gestatte ich mir hier nur die „Nachschrift“ zu reproduciren, welche die „Wiener Deutsche Zeitung“ v. 15. Juli 1872 (No. 182 S. 6) am Schlusse des dritten Artikels über das vorliegende Buch gebracht hat:

„Nachschrift. Gegenwärtig liegt von dem Buche, welches zu den vorstehend abgeschlossenen Erörterungen Veranlassung gab, bereits die zweite unveränderte Auflage vor — vier Monate nach der ersten — eine überraschende Bestätigung unseres Urtheiles von der Bedeutung desselben. Einer Beilage wegen, die der zweiten Auflage angehängt ist, müssen wir bei derselben verweilen. Sie ist überschrieben: „Zur Abwehr“ und hat das Motto: „Gott schütze mich vor meinen Freunden, mit meinen Feinden will ich schon selbst fertig werden“. Ihr Inhalt ist ein neuer Beitrag zur Rubrik: „Gelehrte Schwächen“, unter der wir sie erwähnen. Herr Zöllner theilt zuerst zwei Briefe mit, die er an Professor Du Bois-Reymond in Berlin geschrieben hat; den einen bei Uebersendung eines Exemplares von seinem Buche, mit näheren Erläuterungen und Ergänzungen über den die Frage Helmholtz-Weber betreffenden Inhalt desselben, von dem Empfänger rasch und ausführlich in freundlich zustimmender Weise beantwortet, den anderen als öffentliche Antwort auf ein zweites Schreiben des beständigen Secretärs der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften, in welchem derselbe seine Zustimmung einschränkt, respective zurücknimmt und zu der interessanten Erklärung kommt: „In dem Wunsche, Ihnen in der Erregtheit, die aus Ihrem Buche zu sprechen schien, möglichst milde entgegenzutreten, muss ich mich minder deutlich ausgesprochen haben, als sonst meine Art ist“. Ein Leipziger College Zöllner's, Hofrath Wiedemann, hat in persönlichem Verkehre mit Dubois zu diesem liebenswürdigen Briefe mitgewirkt. Wenn Zöllner in der Antwort sagt, dass die Erregtheit, die aus seinem Buche zu sprechen scheine, von derselben Gattung sei wie die im polemischen Theile der Vorrede zu Dubois-Reymond's Untersuchungen über thierische Elektricität oder in seinen anti-französischen Reden vom Katheder und in der Aula waltende, und wenn er demselben den Eindruck seines zweiten Briefes dadurch klar zu machen sucht, dass er ihn als eine Abschwächung früheren Ausdruckes warmer Theilnahme für dieses sein Vorgehen sich zu denken einladet, so müssen wir dies schlagend richtig finden. Aber jene Dubois'sche Briefstelle von der Erregtheit, die aus dem Zöllner'schen Buche spreche, und seinem Bedürfnisse, dieselbe zu schonen, bezeichnet mit hinreichender Deutlichkeit noch etwas mehr. Man bietet herum, die Zöllner'sche Erregung bei Abfassung seiner Schrift sei bis an die Grenze der Zurechnungsfähigkeit gegangen, und man sucht geradezu

dadurch den Eindruck seiner Polemik abzuschwächen. So hat sich in Berlin auch Professor Helmholtz geäussert, und es scheint, dass derselbe in seinem Verkehre mit dem vorgenannten Leipziger Collegen Zöllner's dafür eher Bestätigung als Widerlegung gefunden hat.

Das Erstere ist erklärlich, wenn auch nicht schön; das Zweite schon bemerkenswerth, da Hofrath Wiedemann nicht angegriffen worden ist; aber weit interessanter ist das, wozu „Freunde" und Collegen Zöllner's in der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig gelangt sind: Man müsste Zöllner's Beiträge zu den Publicationen der Gesellschaft einer Commission betreffs Prüfung ihrer Zulässigkeit zum Druck überweisen und es sei wünschenswerth, dass derselbe für jetzt mit solchen Beiträgen zurückhalte, das schreibt ihm ein „Freund" und ein anderer „Freund" beklagt ihn bereits als ein Opfer des Wahnsinns! Hat der arme geplagte Idealist nicht Recht mit der Bitte: Gott schütze mich vor meinen Freunden!

Wir haben dergleichen von vornherein gefürchtet, aber wir hegten die Hoffnung, dass die Leipziger Luft zu gesund sein möge, um solche Früchte ans Licht zu fördern. Sie ist es doch nicht gewesen, zum deutlichen Erweis, dass die gelehrten Schwächen nicht nur in den Gedanken eines einsam grübelnden Sonderlings, sondern in kräftiger Wirksamkeit ein Dasein haben. Es ist eben den „Freunden" unseres Autors Angst geworden vor seinem Idealismus, der so sehr gegen alle Rücksichten zu verstossen wagt, die man berühmten Collegen in Berlin etc. schuldig ist; was Wunder, dass sich unbetheiligte und nicht unter die Freunde zählende Collegen finden konnten, denen dieser Idealismus an sich als ein Angriff erscheint, gegen den beizeiten etwas zu thun die Klugheit gebietet!

Unser Autor schliesst seine Abwehr mit dem Citat einer Stelle aus Kant's Schriften über die moralische Beschaffenheit unseres Geschlechtes und die daraus entspringende Vorsicht, und wir glauben, dass er sie nicht blos citirt, um seinen Gegnern den Spiegel vorzuhalten, sondern dass sie ihm auch Trost gewährt — wie leicht ist ein Idealist zu trösten! — und dass sie ihn freut als ein fernerer Beleg für den Tiefsinn des Weltweisen von Königsberg. Möge ihm die Zukunft tröstende Kundgebungen auch aus der Welt von heute bringen!

Wir wünschen ihm Gesundheit und Wohlergehen, und hoffen, die Leser der „Deutschen Zeitung" thun es auch!"

Heute nach 10 Jahren bin ich in der glücklichen Lage, die Erfüllung obiger Wünsche mit aufrichtigem Dank gegen die Vorsehung zu bestätigen. Dass es mir aber auch in den bewegtesten Zeiten und gegenüber den verletzendsten Manifestationen meiner Collegen niemals an Humor und der zu seiner Bethätigung erforderlichen objectiven Ruhe gefehlt hat,

mag die folgende, erst in diesem Jahre mit dem früheren Cultusminister[1]) Freiherrn von Falkenstein geführte Correspondenz beweisen:

An
den Königl. Sächs. Staatsminister
Freiherrn Dr. P. von Falkenstein.

Leipzig, den 6. März 1881.

Ew. Excellenz

beehre ich mich, beifolgend den vor zwei Jahren erschienenen dritten Band meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" zu übersenden und demselben die vor neun Jahren (1872) erschienene zweite Auflage meines Buches „Ueber die Natur der Cometen" beizufügen.

Ueber die Art und Weise, in welcher ich wegen dieses Buches von mir zum Theil persönlich nahe stehenden und nicht angegriffenen Collegen befehdet worden bin, habe ich sowohl in der dieser zweiten Auflage beigefügten „Abwehr", als auch ausführlicher in dem Ew. Excellenz seiner Zeit übersandten zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (2. Thl. S. 967 ff. und S. 1062) berichtet. Bei dem hierbei zu Tage getretenen Contrast zwischen den anerkennenden Urtheilen unbefangener und einflussreicher Personen einerseits und der von meiner Polemik betroffenen Kreise andrerseits, wird es Ew. Excellenz nicht ohne Interesse sein, von den beifolgenden brieflichen Documenten in photographisch reproducirten Copien Kenntniss zu erhalten. Sowohl der Brief des Herrn Cultusministers von Gerber, als auch derjenige des vor Kurzem verstorbenen Wirklichen Geheimrathes Dr. Hübel, der ein so langjähriger und treuer Berather im Cultusministerium gewesen ist, während dasselbe sich der umsichtigen und einsichtsvollen Leitung von Ew. Excellenz zu erfreuen hatte, mussten mir in erfreulicher Weise die Gewissheit verschaffen, dass ich mich bezüglich meiner Bestrebungen und Ziele im Einklang mit meiner vorgesetzten Behörde befand. Ebenso erzeugten in mir die zahlreichen sympathischen Zuschriften — (von denen die bemerkenswerthesten von deutschen Professoren verfasst und von mir bereits im zweiten Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" S. 967—978 reproducirt worden sind) — die unerschütterliche Ueberzeugung, allgemein und tief empfundene Schäden in unseren deutschen Universitätskreisen öffentlich zur Sprache gebracht zu haben. Beim Rückblick auf das inzwischen verflossene Decennium und auf die in dieser Zeit nicht nur an unserer, sondern an allen grösseren Universitäten hervorgetretenen bedenklichen Erscheinungen, glaube ich behaupten zu dürfen, dass meine Anschauungen nachträglich durch die Erfahrung bestätigt worden sind. Aber nicht nur die traurigen Prophezeihungen, sondern auch die hoffnungsvollen Aus-

[1]) Am 1. October 1871 wurde Herr von Falkenstein vom verewigten Könige Johann zum Minister des Königlichen Hauses ernannt und die Leitung des Cultusministeriums vertrauensvoll in die Hände seines Nachfolgers, des früheren Professors der Rechte Dr. von Gerber gelegt.

sichten auf eine bessere Zukunft finden zu meiner grossen Freude in dem wieder erwachenden christlich-nationalen Bewusstsein des deutschen Volkes und seiner akademischen Jugend ihre glückverheissende Bestätigung. — Die beiliegenden zwei Briefe aus Göttingen sind von dem inzwischen verstorbenen berühmten Mathematiker Professor Clebsch verfasst, mit dem seiner Zeit auch Unterhandlungen wegen einer Berufung nach Leipzig stattgefunden hatten. Vor Kurzem ist durch die Berufung eines seiner talentvollsten Schüler, des Professors Felix Klein, unserer Universität eine neue und sehr bedeutende Kraft gewonnen worden.

Im Anschluss an meine Schriften gestatte ich mir noch eine im vorigen Jahre in Gemeinschaft mit Professor Wilhelm Weber vollendete Arbeit beizufügen, welche als eine Fortsetzung und Vollendung der vor mehr als dreissig Jahren von ihm in Gemeinschaft mit Gauss in Göttingen begonnenen Arbeiten enthält. Die im Verhältniss zur Wichtigkeit des gelösten Problems nicht bedeutenden Mittel zur Ausführung unserer Arbeit sind, nach einer erfolglos von mir beim Königlichen Cultusministerium beantragten ausserordentlichen Unterstützung, aus der sogenannten „Göttinger Stiftung" bei der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften bestritten worden. Diese Stiftung hatte Wilhelm Weber nach seiner im Jahre 1837 erfolgten Amtsentsetzung als einer der „Göttinger Sieben" begründet, nachdem er von dem hochherzigen König Friedrich August von Sachsen als ordentlicher Professor der Physik an die Universität Leipzig berufen worden war. Um diese Zeit betrug, bei der in ganz Deutschland veranstalteten Sammlung für die vertriebenen Göttinger Sieben, die Summe für Jeden 1400 Thaler, und diese Summe hatte damals Wilhelm Weber als Capital für die erwähnte Stiftung bestimmt. Ueber den Zweck der Stiftung, deren Zinsen bisher niemals zur Verwendung gekommen und daher stets zur Vermehrung des Capitals benutzt worden sind, wird im §. 6 des Statutes wörtlich Folgendes festgesetzt:

> „Die Verleihung der Rente soll an keine äusseren Bedingungen geknüpft, sondern blos das Interesse der Wissenschaft in Betracht gezogen werden: sie kann also Studirenden, Privatdocenten und ausserordentlichen Professoren, welcher Universität es sei, sowie jedem Andern, der die Wissenschaft zu fördern die Fähigheit besitzt, verliehen werden.
>
> Leipzig, den 24. März 1844.
>
> Dr. Wilhelm Weber,
> Professor der Physik."

Ich freute mich, durch die uns aus dieser Stiftung gewährten Mittel in der Lage zu sein, die mir gelegentlich einer mündlichen Unterredung mit Dr. Werner Siemens seitens der Berliner Akademie in Aussicht gestellte pecuniäre Unterstützung ablehnen zu können, insofern ich es bei der hohen Blüthe unserer Universität und den so reichlich dotirten akademischen Instituten als eine Demüthigung meines Localpatriotismus empfunden hätte, zur Ausführung einer wichtigen wissenschaftlichen Arbeit die pecuniäre Unterstützung eines andern deutschen Staates in Anspruch neh-

men zu müssen. Aus den unvergleichlich viel grösseren Mitteln, welche vor 15 Jahren von der englischen Regierung den englischen Physikern zur Lösung derselben Aufgabe, leider vergeblich, zur Verfügung gestellt worden sind, wird zur Genüge die Wichtigkeit des nun glücklich von Wilhelm Weber mit meiner Unterstützung gelösten Problems, nicht blos für die Wissenschaft, sondern auch für die Elektrotechnik überhaupt, erhellen. Ich glaube aus diesem Umstande die Hoffnung schöpfen zu dürfen, dass, im Falle weitere Mittel für die Fortsetzung unserer Arbeit erforderlich sein sollten, die Königl. Sächsische Staatsregierung im Hinblick auf ihre hervorragende Stellung in der Geschichte des deutschen Geisteslebens dieselben uns nicht versagen wird. Allerdings vermögen nur sachverständige Fachgenossen ein von dem meinigen unabhängiges Urtheil über den Werth unserer Arbeit zu fällen. Da ich mir aber die hervorragendsten unter diesen seit 9 Jahren durch mein Cometenbuch zu unversöhnlichen Gegnern gemacht habe, so bin ich meiner vorgesetzten Behörde gegenüber lediglich auf das persönliche Vertrauen angewiesen, welches ich mir durch meine bisherigen wissenschaftlichen Erfolge und eine 16jährige akademische Thätigkeit an der Universität Leipzig erworben zu haben glaube.

Um mich jedoch wenigstens auf ein mir schriftlich zugegangenes und nicht weniger competentes Urtheil stützen zu können, habe ich mir erlaubt, die photolithographirte Copie eines Briefes des früheren Preuss. Ministerpräsidenten Dr. Ludolf Camphausen (des älteren Bruders des Finanzministers a. D.) beizulegen, welcher sich auf astronomischem Gebiete durch werthvolle Abhandlungen einen wissenschaftlich geachteten Namen erworben hat. Ausserdem beherrscht derselbe das Gebiet der Physik und höheren Mathematik in einem Umfange, wie man es selten bei Liebhabern der Wissenschaft antrifft, wovon ich während einer fast 10jährigen wissenschaftlichen und freundschaftlichen Correspondenz reichlich Gelegenheit gefunden habe, mich zu überzeugen. Meine erste Bekanntschaft mit dem vortrefflichen und von mir hochverehrten Manne datirt aus dem Jahre 1869, in welchem ich meine Methode zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen in ihrer ganzen Ausdehnung entdeckt und mit unerwartet günstigem Erfolge zur Anwendung gebracht hatte. Herr Camphausen erfreute mich eines Tages durch seinen Besuch in Leipzig, um mir über die nach meiner Methode von ihm selber erzielten Resultate zu berichten, die er auf seiner Privatsternwarte auf einer Besitzung in Rüngsdorf bei Bonn erzielt hatte. Unmittelbar nach dem Erscheinen der ersten Auflage meines Cometenbuches (im März 1872) leistete ich einer freundlichen Einladung Camphausen's nach Rüngsdorf Folge und verlebte dort im Kreise seiner liebenswürdigen Familie vier glückliche Wochen. Zugleich hatte ich das Vergnügen, der Aufstellung eines neuen Fernrohres beizuwohnen, welches, aus der berühmten optischen Werkstätte von Dr. Hugo Schröder in Hamburg hervorgegangen, damals unter Leitung des Verfertigers auf der Privatsternwarte Camphausen's montirt wurde. Von demselben Künstler ist das grosse Fernrohr auf der Privatsternwarte des Kammerherrn v. Bülow

in Bothkamp bei Kiel und dasjenige auf dem neu errichteten Königlichen astrophysikalischen Observatorium bei Potsdam angefertigt worden. Camphausen war damals hocherfreut über die vielen zustimmenden Briefe, welche ich aus Berliner akademischen Kreisen erhalten hatte, besonders über den ersten der beiliegenden Briefe von Prof. E. du Bois-Reymond, — allerdings nur eine kurze Freude, die durch das Eintreffen des zweiten Briefes in Betrübniss und Entrüstung verwandelt wurde. Die in meiner Abwehr abgedruckte Antwort wurde von Rüngsdorf abgesandt und gleichzeitig eine Abschrift derselben an Prof. Alfred Dove gesandt, — (der damals Herausgeber der bei Hirzel erscheinenden Wochenschrift „Im neuen Reich“ war und zu meinen „Freunden“ gehörte) — mit der Bitte, diese Abschrift und eine Copie des zweiten Briefes von E. du Bois-Reymond bei drei Freunden, die Einsicht vom ersten Briefe erhalten hatten, circuliren zu lassen, welcher Bitte in bereitwilligster Weise entsprochen wurde. —

Die beifolgende, als Manuscript gedruckte kleine Schrift über die „Hofmann-Feier in Berlin“ hatte sich des besonderen Beifalles A. Dove's zu erfreuen, und es geschah die Unterdrückung derselben im Texte meines Cometenbuches von meiner Seite gegen seinen Wunsch, lediglich aus persönlicher Schonung für Herrn Professor A. W. Hofmann, der während des Druckes meines Buches seine dritte Frau verloren, sich jedoch über den Verlust derselben bald durch eine vierte getröstet hatte. Professor A. W. Hofmann ist gegenwärtig Rector der Berliner Universität und befindet sich, bei seinem zum grossen Theile durch jüdisch-englische Reclame erworbenen Ruf, der christlich-germanischen Studentenbewegung gegenüber jedenfalls in einer sehr unbehaglichen Lage. So ereilt aber jeden Schuldigen einst die Nemesis.

Als ich von meinem Aufenthalte beim Minister Camphausen nach Leipzig zurückgekehrt war, um in wenigen Tagen meine Vorlesungen zu beginnen, erfuhr ich zuerst aus dem Munde meines mir zufällig auf der Strasse begegnenden Collegen E. Friedberg,[1]) welche Gerüchte über mich während meiner Abwesenheit von Leipzig erfolgreich durch meine Gegner von Berlin aus in Leipzig verbreitet worden waren. Friedberg fragte mich mit dem Ausdruck offenbarer Theilnahme, wie es mit meinem Befinden stände, in Leipzig sei allgemein das Gerücht verbreitet, ich befände mich im Irrenhause. Bei dem schon damals allgemein bekannten Mangel an gesellschaftlicher Delikatesse des betreffenden Collegen hatte diese Frage trotz ihres überraschenden Inhaltes nichts Verletzendes für mich, so dass ich dieselbe scherzend mit der Bemerkung erwiderte, ich begönne

[1]) Derselbe ist im Jahre 1869 von unserer juristischen Facultät, die vor einigen Jahren auch Herrn Eduard Lasker zum Ehrendoctor creirt hat, nach Leipzig berufen und am 22. Juli 1869 als ordentlicher Professor des Kirchenrechtes und des deutschen Rechtes an der Universität angestellt und zum Synodalen (!) erwählt worden.

in drei Tagen meine Vorlesungen und würde mich freuen, Herrn FRIEDBERG als Hospitanten in meinem Colleg begrüssen zu können, um ihm Gelegenheit zur Beurtheilung meines Gemüthszustandes zu verschaffen.

Wenige Tage darauf spielten sich die für mich aufregenden Scenen ab, von denen die in der zweiten Auflage meines Buches befindliche Abwehr nur eine schwache Vorstellung giebt. Gelegentlich einer brieflichen Mittheilung dieser Vorgänge fragte ich den Minister CAMPHAUSEN, ob er mir zu einer strafrechtlichen Verfolgung meiner Verleumder riethe. Ich erhielt hierauf von CAMPHAUSEN d. d. 3. Mai 1872 die folgende Antwort:

> „Ihr Brief hat mich tief bekümmert, wie Sie bei meiner Theilnahme für Sie selbst erwartet haben werden. Wenn ich Ihnen früher einmal schrieb, Sie müssten sich bei Herausgabe Ihres Buches mit einem festen Panzer umgeben, um die zu erwartenden Pfeile abprallen zu lassen, so habe ich doch entfernt nicht an einen Angriff der nunmehr eingetretenen Art gedacht noch denken können. Die Sache ist empörend und zugleich unbegreiflich Unzweifelhaft würde der Beweis der absichtlichen Ausstreuung der angedeuteten Gerüchte die Thäter der Anwendung des Strafrechtes aussetzen . . ."

Die vorstehenden Worte sind ohne Angabe des Autors in meiner Schrift: „Zur Aufklärung des deutschen Volkes" S. 18 abgedruckt, welche ich die Ehre hatte, Ew. Excellenz bereits im Juni vorigen Jahres zu übersenden.

Indem ich schliesslich Ew. Excellenz ersuche, die beifolgenden Exemplare meiner Schriften in Prachtband ehrfurchtsvoll Sr. Majestät dem Könige ALBERT in meinem Namen zu überreichen, schliesse ich mit dem aufrichtigen Wunsche, dass es Ew. Excellenz noch lange beschieden sein möge, Sich in ungetrübter Gesundheit des Wiedererwachens des christlichen und patriotischen Geistes an den deutschen Universitäten zu erfreuen und hierdurch zugleich eine Genugthuung für die selbstlose und umsichtige Fürsorge zu erblicken, mit welcher Ew. Excellenz zu allen Zeiten das sittliche und wissenschaftliche Gedeihen der Universität Leipzig gefördert haben. Mit diesem Wunsche verbleibe ich in aufrichtiger Verehrung und

mit vorzüglicher Hochachtung

Ew. Excellenz

ganz ergebener

F. ZÖLLNER.

Auf diesen Brief erhielt ich vom Minister VON FALKENSTEIN die folgende Antwort:

Ew. Hochwohlgeboren

Wunsch entsprechend, habe ich die beilg. Exemplare Sr. Majestät dem König übergeben und derselbe hat mich beauftragt, Ihnen für die bewiesene Aufmerksamkeit aufrichtig zu danken.

Was mich selbst betrifft, so bin ich nicht nur für Ihre Sendung, sondern namentlich auch für Ihren Brief sehr dankbar. Er mit seinen Beilagen hat mich aufklärend und beruhigend einen Blick in die unerfreulichen

Verhältnisse thun lassen, in die Sie trotz Ihrer ernsten und erfolgreichen wissenschaftlichen Bestrebungen gekommen sind.

Hoffentlich ist nun diese Zeit gegenseitiger Anfechtungen vorüber; der Geist echter Wissenschaftlichkeit, der den Menschen, bei allem Selbstbewusstsein, doch auch zum Vergeben und Vergessen erheben soll, wird siegen, oder schon gesiegt haben, und Sie werden mit der Freudigkeit des wahren Gelehrten Ihre Forschungen fortsetzen. Das ist mein herzlicher Wunsch, der zugleich einen Dank dafür ausspricht, dass Sie meiner auch jetzt noch so freundlich gedacht haben, wo ich nur aus der Vogelperspective die mich so lebhaft interessirenden Universitätsangelegenheiten betrachten kann, und das 80. Jahr, das ich heuer antrete, mich zwingt mehr und mehr nur durch Erinnerung an schön vergangene Zeiten die Vereinsamung zu erheitern.

Ihr
ganz ergebener
Dresden, 25. März 1881. Falkenstein.

Den vorstehenden schriftlichen Documenten habe ich noch die photolithographirte Copie eines Briefes von Professor Ernst Häckel (vgl. Facsimile No. 15) hinzugefügt, welchen mir derselbe als Erwiderung auf die Zusendung meines Buches geschrieben hatte.

Diejenigen, welche mir die Veröffentlichung von Privatbriefen, d. h. von solchen Briefen, die von den Absendern ursprünglich nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt waren, zum Vorwurf machen sollten, erlaube ich mir darauf aufmerksam zu machen, dass ich im Zustande der Nothwehr handle, zur Abwehr von Gegnern, die zuerst durch Anwendung von gesetzlich und moralisch verwerflichen Waffen den sittlichen Boden gemeinverbindlicher Pflichten verlassen haben. Zur wirksamen Vertheidigung „der Achtung, des Ansehens und des Vertrauens, die mein Beruf erfordert", bin ich aber durch das Civilstaatsdienergesetz vom 3. Juni 1876, welches durch Decret des Herrn Cultusministers von Gerber d. d. Dresden 15. März 1880 auch für die Professoren der Universität Leipzig verbindlich ist, gesetzlich verpflichtet.[1])

[1]) §. 15 des betreffenden Gesetzes lautet wörtlich:

„Ein Staatsdiener, welcher

1. die Pflichten verletzt, die ihm sein Amt auferlegt,
2. sich durch sein Verhalten in und ausser dem Amte der Achtung, des Ansehens oder Vertrauens, die sein Beruf erfordert, unwürdig zeigt, unterliegt der Disciplinarbestrafung."

In Betreff der Nothwehr bestimmt §. 53 des „Strafgesetzbuches für das deutsche Reich" wörtlich Folgendes:

„Eine strafbare Handlung ist nicht vorhanden, wenn die Handlung durch Nothwehr geboten war. Nothwehr ist diejenige Vertheidigung, welche erforderlich ist, um einen gegenwärtigen, rechtswidrigen Angriff von sich oder Andern abzuwenden."

Da sich nun weder meine vorgesetzte Behörde, noch der Senat oder die Facultät unserer Universität oder die Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften veranlasst gesehen haben, mich gegen Angriffe auf meine Amtsehre zu schützen oder mir für die thatsächlich erduldeten Insulten irgend welche Genugthuung zu verschaffen, so bin ich unter dem Schutze der mir verfassungsmässig gewährleisteten Pressfreiheit gezwungen, „in einer mir geeignet erscheinenden Weise Remedur eintreten zu lassen". Als bestes Remedium habe ich durch eine nunmehr zehnjährige Praxis die Veröffentlichung wahrheitsgetreuer Thatsachen und Documente kennen gelernt und bin daher auch in Zukunft auf Anwendung dieses Mittels so lange angewiesen, als sich nicht das Königliche Ministerium des Cultus oder die vorher angeführten Corporationen veranlasst fühlen, mir denjenigen Schutz gegen strafgesetzlich verbotene Handlungen meiner Collegen in wirksamer Weise zu gewähren, auf welchen ich als Mitglied unserer Universität und der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zur ungeschmälerten Aufrechterhaltung meiner Amtsehre und Autorität berechtigten Anspruch habe.

Von dieser Anschauung geleitet, hatte ich mich bereits vor 10 Jahren nach den verletzenden Demonstrationen beim Erscheinen der ersten Auflage des vorliegenden Buches in zwei gleichlautenden Schreiben an die beiden damaligen Sekretäre der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Ernst Heinrich Weber und Fleischer, gewandt, um an die Corporationsehre dieser Gesellschaft zu appelliren und mir hierdurch wenigstens moralisch Genugthuung und Schutz gegen so unwürdige Manifestationen zu erbitten.

Von dem Vorsitzenden der historisch-philologischen Classe, unserem würdigen und hochberühmten Orientalisten Fleischer, erhielt ich als Antwort auf meine Zuschrift den folgenden Brief:

Hochgeehrter Herr Professor!

Erlauben Sie mir, in Beziehung auf Ihre mir heute früh zugekommene, mich tief betrübende Zuschrift vor der Hand nur eine Frage: Soll ich dieselbe Herrn Geheimrath Weber, in seiner zweifachen Qualität als Secretär Ihrer Classe und gerade jetzt vorsitzender Secretär der ganzen Gesellschaft, zu seiner Instruction für die von Ihnen zu erwartenden weiteren Schritte mittheilen, oder wollen Sie ihn besonders darauf vorbereiten?

In Erwartung einer gef. Antwort

Ihr

ergebenster College

Fleischer.

V. h.
23. April 72.

Ernst Heinrich Weber machte mir persönlich seinen Besuch, und als ich ihm meine schriftliche Mittheilung jener unerwarteten Demonstrationen gegen mich mündlich erläuterte, wurden seine schönen seelenvollen Augen feucht und verriethen mir durch den begleitenden herzlichen Händedruck das tiefe und innige Mitgefühl des edlen Mannes. In der That, es war diese Unterredung mit Ernst Heinrich Weber die einzige wahrhaft trostreiche Stunde für mich in jener trüben Zeit, so wohlthuend mich auch der folgende Brief[1]) des Cultusministers von Gerber als Erwiderung auf die Zusendung der ersten Auflage des vorliegenden Buches berührt hatte.

Dresden, 10. März 1872.

Mein hochverehrter Herr Professor!

Welch ein schönes Geschenk haben Sie mir in der so überaus gütigen Uebersendung Ihres prächtigen Buchs gemacht! Nehmen Sie dafür meinen herzlichsten, besten Dank. Da ich einem grossen Theil Ihres Werkes gegenüber mich als Laie empfinde, so muss ich mich bescheiden, in dieser Beziehung von dem Eindrucke desselben Rechenschaft zu geben. Um so tiefer ist mein Interesse gegenüber demjenigen Theile, welcher sich auf die allgemeine Methode der Naturbetrachtung bezieht. Halten Sie es nicht für Anmassung, wenn ich als Jurist ausspreche, dass Ihre Ansichten und Ausführungen in dieser Beziehung meine innerste und freudigste Theilnahme erregt haben, und dass ich so Vieles von Ihnen ausgesprochen sehe, von dem ich immer gewünscht habe, dass es von so competenter Seite einmal ausgesprochen werden möchte. Wie würde ich mich freuen, wenn mir die Gunst der Verhältnisse wieder einmal gestattet, mit Ihnen persönlich über die wichtigen Fragen von allgemeinster Bedeutung mich be-

[1]) Vgl. das Facsimile No. 6 in meiner kürzlich erschienenen Schrift: „Naturwissenschaft und christliche Offenbarung“. (Leipzig 1881.)

sprechen zu können! Und noch Eins. Sie sagen: ich habe keinen Feind! das ist die volle Wahrheit. Möge Ihnen dies seltene Glück durch Ihr ganzes Leben erhalten bleiben!

In grösster und aufrichtigster Hochachtung

Ihr

ganz ergebenster

VON GERBER.

Der in dem oben S. 377 mitgetheilten Briefe an den Minister VON FALKENSTEIN erwähnte und inzwischen verstorbene Wirkliche Geheimrath Dr. HÜBEL erfreute mich durch folgendes Schreiben:

Ew. Hochwohlgeboren

haben die grosse Güte gehabt mir ein Exemplar Ihres neuesten gelehrten Werkes: „Ueber die Natur der Cometen, Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss" zu übersenden. Ich sage Ihnen für dieses mir überaus werthvolle und interessante Geschenk meinen verbindlichsten Dank und bin überzeugt, dass dieses Werk nicht, wie Sie Seite 68 der Vorrede andeuten, Ihnen Schaden bringen könne, sondern nur Anerkennung erwerben und Ihrem Namen einen höheren Glanz verleihen werde.

Dabei benutze ich diese Gelegenheit Ihnen meine Freude auszusprechen, dass Sie auch den letzten verlockenden Ruf an die Universität Strassburg nicht angenommen und der Unsrige zu bleiben sich entschlossen haben, und erneuere die Versicherung der vorzüglichsten Hochachtung mit welcher ich bin

Ew. Hochwohlgeboren

ganz ergebenster

Dr. HÜBEL.

Niemals hatte ich während meiner akademischen Thätigkeit in Leipzig sehnlicher den Schluss des Semesters als im Sommer 1872 erwartet. Einer freundlichen Einladung des Kammerherrn VON BÜLOW Folge leistend, begab ich mich unmittelbar nach Beendigung meiner Vorlesungen nach Bothkamp bei Kiel, wo mir die glänzend für Astrophysik ausgestattete Privatsternwarte des hochsinnigen Förderers der Astronomie zugleich eine willkommene Erholung in der Beschäftigung mit der Wissenschaft versprach.

Der schwülen Atmosphäre in Leipzig entrückt, athmete ich freier und glücklicher die reine Holsteiner Landluft in Bothkamp. Der ursprünglich nur auf wenige Tage berechnete Aufenthalt daselbst dehnte sich bis zu zwei Wochen aus, da

Herr von Bülow seine liebenswürdige Gastfreundschaft mir gegenüber u. A. auch noch dadurch bethätigte, dass er mich zu einer mehrtägigen gemeinschaftlichen Reise durch die schönsten Theile Holsteins in Begleitung der von ihm an seiner Privatsternwarte angestellten Astronomen Vogel und Lohse aufforderte. Als wir nach Plön, der Geburtsstadt meines kürzlich verstorbenen Freundes Bruhns kamen, besuchten wir gemeinsam dessen Eltern. Die einfachen Leute nebst ihrer Umgebung steigerten in mir die persönliche Hochachtung, welche ich der unverdrossenen Thatkraft und dem rastlosen Fleisse ihres Sohnes jederzeit gezollt habe. Diese Eigenschaften, verbunden mit einem bewunderungswürdigen organisatorischen und Rechentalent befähigten ihn, sich zu einer so hervorragenden Stellung unter den deutschen Astronomen emporzuschwingen. Die naive Einfalt seines Charakters und die unverdrossene Freundlichkeit, mit welcher er thatkräftig Andere mit seinem Rathe unterstützte, habe ich so vielfach selber erfahren, dass es mir bei der sich hier darbietenden Gelegenheit ein Bedürfniss des Herzens ist, ihm den Dank dafür noch über das Grab hinaus nach zu rufen.[1]) Indessen

[1]) Das „Leipziger Tageblatt“ vom 26. Juli brachte den folgenden, mit „J. L.“ (vermuthlich Julius Löwenberg) unterzeichneten Nekrolog:

Karl Bruhns.

Eine Todesbotschaft.

Professor Bruhns ist nach mehrwöchiger schwerer Krankheit in der letzten Nacht, von Sonntag auf Montag, im noch nicht vollendeten 51. Altersjahre aus dem Leben geschieden.

Was die Wissenschaft, was unsere Universität, unsere Stadt, unsere gelehrten Gesellschaften und höheren Bildungsvereine an ihm verloren haben, das kann nur in beruhigter Stimmung gesagt werden, nicht in dem frischen Schmerzgefühl des eben erlittenen Verlustes. So seien denn auch nach der Eigenart unseres Blattes nur wenige Zeilen der Trauerbotschaft für weitere Fernen geweiht.

Karl Bruhns wurde am 22. November 1830 zu Plön im Holsteinischen geboren, widmete sich früh dem Berufe seines Vaters, der praktischen Mechanik, und ging 1851 nach Berlin, wo er einige Zeit in der weltbekannten Maschinenbauanstalt Borsig's und wenn wir nicht irren, auch in der Werkstatt von Siemens & Halske gearbeitet hat. Bei seinem ausserordentlichen Talent im Rechnen und seiner unwiderstehlichen Neigung zu höheren mathematischen und astronomischen Studien kam er mit Encke, dem

waren der Mangel an Menschenkenntniss und an vollendeter Durchbildung seines Charakters die Ursache, dass er zuweilen von anderen, weniger harmlosen und uneigennützigen, Menschen zu Reden und Handlungen veranlasst wurde, die im Widerspruch mit seinen angeborenen vortrefflichen Charaktereigen-

Director der Berliner Sternwarte, in Verbindung, der dem begabten, strebsamen, jungen Manne Lehrer und väterlicher Freund wurde. Derselbe führte ihn in die eigentliche Bahn seines Berufes, den er ruhmvoll erfüllt hat. Bei unermüdlichem, eisernen Fleiss ergänzte er die mangelhaften Vorstudien zum akademischen Lehramte, promovirte und wurde in schneller Folge schon 1852 Assistent an der Berliner Sternwarte, Privatdocent an der Berliner Universität, 1860 ausserordentlicher Professor der Astronomie an der Universität und Director der Sternwarte zu Leipzig und nach Möbius' Tode ordentlicher Professor daselbst. Die Sternwarte wurde wesentlich nach Bruhns Angabe erbaut, fort und fort mit guten Instrumenten ausgestattet und ist dadurch ein lehrreiches Institut und vielleicht die besuchteste Sternwarte Deutschlands geworden. Die Schüler, die Bruhns ausgebildet und die von hier ausgegangen, waren zahlreich und nehmen in Amt und Wissenschaft ehrenvolle Stellen ein.

Neben seinen rein astronomischen Arbeiten, seinen Vorlesungen an der Universität, den Entdeckungen von sechs neuen Kometen, zahlreichen Bahnberechnungen, einer wichtigen Abhandlung über astronomische Strahlenbrechung, einer Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte, war er auch thätig als langjähriges Mitglied und Secretair der europäischen Gradmessungs-Commission, und hat zahlreiche Schriften über Längen-, Breiten- und Azimuthbestimmungen publicirt. Bruhns sind auch die besten siebenstelligen Logarithmentafeln zu danken. Nicht minder thätig war er auch in der Meteorologie, hat in Sachsen etwa dreissig meteorologische Stationen ins Leben gerufen und zwölf Jahrgänge meteorologische Beobachtungsresultate veröffentlicht. Ein nicht geringes Verdienst erwarb er sich ferner bei der Ausrüstung der Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges 1874, wie überhaupt sein angeborenes grosses Organisationstalent, sein vielseitiger Thätigkeitstrieb bei den verschiedensten Unternehmungen, die ins Leben gerufen werden sollten, von wesentlichem Nutzen gewesen. So namentlich in Leitung von wissenschaftlichen Versammlungen und Vereinen. Bruhns war langjähriger Vorsitzender der Leipziger Geographischen Gesellschaft, und seine Stimme war auch bei den Expeditionen, die von der Afrikanischen Gesellschaft in Berlin ausgingen, in vielen Fällen massgebend. Auch historisch-biographischen Arbeiten widmete er seine Thätigkeit, die wichtigsten derselben sind die Biographien von Encke, Alexander v. Humboldt, im Verein mit mehreren Gelehrten, von Gauss und sehr viele biographische Artikel in Lilienkron's Allgemeinem Deutschen Biographischen Lexikon.

schaften standen. Ich habe diese Anschauungen bereits vor zehn Jahren in folgendem Briefe an meinen Collegen und ehemaligen Freund Herrn Hofrath WIEDEMANN bei Gelegenheit der oben S. 380 erwähnten, von Berlin aus gegen mich inscenirten Demonstrationen ausgesprochen:

Leipzig, den 21. April 1872.

Lieber WIEDEMANN!

Ich richte noch speciell die Bitte an Dich, mir, so viel an Dir ist, beim Ausfindigmachen jener feigen Intriguanten behülflich zu sein, die den armen BRUHNS durch ihre gemeinen Anschläge zum Opfer ihrer Bosheit machten. Es ist wahrlich weit mehr die Feigheit jener Herren, mir nicht persönlich ihre Wünsche mitzutheilen, sondern BRUHNS mit einer solchen Mission unter gleichzeitiger Verheimlichung ihrer Namen zu betrauen, als der Antrag[1]) an sich, welcher mich empört, und was jene Männer hoffentlich in den Augen jedes anständigen und ehrenhaften Mannes für

Noch vor wenigen Monaten in der Vollkraft rastloser Thätigkeit und in hoffnungsvoller Unternehmungslust zu neuen grossen Arbeiten, warf eine schwere Krankheit ihn auf das Schmerzenslager, das er nicht mehr verliess. Wenn aber auch manche seiner Arbeiten nunmehr Stückwerk bleiben mussten, so ist er selbst doch allen Denen, die ihm nahe standen, namentlich seinen Schülern und Freunden, ein ganzer Mann gewesen, dessen Andenken Viele in Verehrung und Dankbarkeit bewahren werden. J. L."

An die vorstehenden Worte des Nekrologes im „Leipziger Tageblatt" schliesse ich noch die folgende Mittheilung aus den „Leipziger Nachrichten" vom 6. October 1881 an:

— M. Unser jüngst verstorbener, um die astronomische Wissenschaft so hoch verdienter Professor KARL CHRISTIAN BRUHNS war bekanntlich am 22. November 1830 in Plön (Holstein) geboren. Diese, seine Vaterstadt, deren Bewohnern BRUHNS sein Lebelang die treueste Zuneigung bewahrte, hat sich die schöne Pflicht nicht nehmen lassen, das Andenken ihres berühmten Sohnes durch ein äusseres Denkzeichen den späteren Geschlechtern zu vermitteln und zu erhalten. So beschloss denn der Plöner Bürgerverein, an dem Geburtshause des Prof. BRUHNS eine Gedenktafel aus Bronce anbringen und mit folgender Inschrift versehen zu lassen:

Geburtshaus
von
KARL CHRISTIAN BRUHNS.

Als Schlossergeselle verliess er seine Vaterstadt und starb als Professor der Astronomie und Director der Sternwarte in Leipzig.

* 22. Nov. 1830. † 25. Juli 1881.

[1]) Der oben S. 324 erwähnte Antrag, meine Arbeiten bezüglich ihrer Aufnahmefähigkeit in den Berichten der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften vorher einer Commission zur Prüfung vorzulegen.

immer brandmarken wird. In diesem Sinne behalte ich mir auch alsdann weitere Schritte im Schoosse unserer Akademie vor, indem ich es sowohl mit dem Interesse einer gedeihlichen Wirksamkeit als auch der Würde unserer Gesellschaft eng verbunden halte, solche unlauteren Elemente in derselben möglichst unschädlich zu machen.

F. Zöllner.

In wie weit Hr. Helmholtz allein die Verantwortlichkeit für die intellectuelle Urheberschaft der gegen mich in Leipzig angezettelten Intriguen zu tragen hat, vermag ich nicht zu beurtheilen. Dagegen erlaubte ich mir bereits vor 2 Jahren öffentlich die Thatsache zu constatiren,[1]) dass mir mein verstorbener Freund Bruhns bereits Ende Februar 1872 noch vor meiner Abreise nach Rüngsdorf zum Minister Dr. L. Camphausen, sehr bald nach dem Erscheinen meines Buches „über die Natur der Cometen", die Mittheilung machte, dass Hr. Wiedemann einen Brief von Hrn. Helmholtz erhalten habe, der durch seine beleidigenden Aeusserungen über mich auch ihn verletzt habe. Gesehen habe ich indessen diesen Brief ebensowenig wie denjenigen, in welchem sich der oben (vgl. S. 366) nicht genannte „Freund" Hr. Dr. Feddersen um thatkräftige Unterstützung seiner psychiatrischen Taktik gegen mich (welche in der fixen Idee bestand, mich durch ein möglichst brüskes und verletzendes Benehmen zu demüthigen und mich hierdurch, ähnlich wie Robert Mayer, gegen „Hochmuth und Grössenwahn" zu schützen), an die Herren in Bothkamp gewandt hatte. Ich erhielt von diesen vergeblichen Bemühungen meines ehemaligen Freundes F. erst in Bothkamp durch Herrn Dr. Vogel Kenntniss, der mir zugleich die tiefe Indignation schilderte, mit welcher Herr Kammerherr von Bülow dieses ganze Gebahren als eine „gemeine Intrigue" gebrandmarkt hatte.

Vor drei Jahren hatte ich mich im 2. Bande meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen" (Thl. 2. S. 960) in Folge eines anonymen Pamphletes, welches Hr. Professor Alfred Dove in der bei S. Hirzel erscheinenden Wochenschrift „Im neuen Reich" (1878 No. 19) gegen mich und meine Freunde

[1]) Vgl. „Wissenschaftliche Abhandlungen" Bd. II. Thl. 2. S. 1078.

Fechner, Wilhelm Weber und Scheibner veröffentlicht hatte, wörtlich zu folgenden Bemerkungen veranlasst gesehen:

Bereits oben a. a. O. habe ich unter der Ueberschrift „die Verleumdung in der Wissenschaft und Politik“ der aufmunternden Theilnahme gedacht, deren ich mich bei der Abfassung meines Cometenbuches von Seiten Alfred Dove's zu erfreuen hatte, als er noch selber Herausgeber der Wochenschrift „im neuen Reich“ war, unterstützt von dem verständnissvollen Rathe Gustav Freytag's und des alten Dr. Salomon Hirzel. Heute, wo in derselben Zeitschrift ein feiger anonymer Schurke die beiden noch lebenden Zierden der deutschen Naturwissenschaft, Fechner und Wilhelm Weber eines „sittlichen Fehltritts“ zu bezüchtigen wagt, wo man mich selbst mit Schmutz bewirft und mich in den Augen der grossen Menge und der Leipziger Studenten lächerlich zu machen versucht, wird es mir mein ehemaliger Freund und begeisterter Anhänger Alfred Dove nicht übel nehmen, wenn ich ihn öffentlich als meinen Gewährsmann für die verletzenden Bemerkungen der Herren Geheimräthe Helmholtz und E. du Bois-Reymond anführe, von denen der erstere bei einem Besuche in Leipzig in einer Gesellschaft bei meinem Collegen C. Ludwig, dem Schwiegervater Alfred Dove's, mit sittlicher Entrüstung erklärt habe, man müsste gegen mich wegen meines Cometenbuches den Staatsanwalt anrufen, und Hr. E. du Bois-Reymond, man müsste für mich eine Zelle im Irrenhause in Berlin in Bereitschaft halten. Sollte sich mein College Alfred Dove dieser Mittheilungen nicht mehr erinnern, so würde ich gern bereit sein, durch genaue Angabe des Ortes und der Zeit dieser Aeusserungen seinem Gedächtniss zu Hülfe zu kommen. — Ich fand im Grunde diese Mittheilungen A. Dove's gegen mich nicht anständig und delikat, weder den, seinem Schwiegervater auf's Engste befreundeten Gelehrten noch mir selber gegenüber. Dennoch betrachtete ich sie als ein aufrichtiges Zeichen der warmen Zustimmung, mit welcher Hr. Alfred Dove mein Vorgehen gegen die sittlichen Verirrungen in der Berliner Gelehrtenwelt billigte. Jedenfalls werden sich gegenwärtig meine Collegen Helmholtz und E. du Bois-Reymond nicht mehr über Indiscretion von meiner Seite, sondern zunächst über diejenige ihres Freundes Alfred Dove in Breslau zu beschweren haben. Möge mir mein ehemaliger Freund diese freimüthigen Mittheilungen über seine Beziehungen zu meinem Buche über die Natur der Cometen nicht übel nehmen. Denn ich habe dieselben im Zustande der Noth- und Abwehr gegen öffentlich über mich ausgesprochene Verleumdungen gemacht, im Interesse der sittlichen Reinigung unserer corrumpirten deutschen Presse. Stets werde ich ihm eine dankbare Erinnerung dafür bewahren, dass er mich zur Herausgabe meines Cometenbuches kräftig ermuthigt hat, indem ich ihm alle polemischen Theile desselben, im Vertrauen auf seine publicistische und stylistische Gewandtheit, vorher vorgelesen und erst nach erlangter sympathischer Zustimmung mich zur Publication derselben entschlossen hatte. Denn es war das erste Mal im Laufe meiner wissenschaftlichen Thätigkeit, dass ich mich auf polemischem Gebiete ver-

suchte. Die Vorsicht gebot es daher, mich zunächst über den Eindruck zu orientiren, den meine Worte auf Andere hervorrufen würden. Da ich auf sittlichem und ästhetischem Gebiete auch edlen deutschen Frauen ein competentes Urtheil über literarische Erzeugnisse beimesse, so habe ich mein Cometenbuch vorher auch einer solchen vorgelesen und schliesslich auch noch einem sehr hochstehenden deutschen Juristen. Erst nach allen diesen Prüfungen entschloss ich mich, öffentlich in den Kampf zu ziehen, von dessen moralischer Nothwendigkeit für das deutsche Volk, wofern es intellectuell und moralisch nicht geschädigt werden soll, ich auf's Tiefste durchdrungen war.

Wenn ich auch niemals Hass und heute nur noch Mitleid mit meinen verblendeten Feinden und „Freunden" empfinde, so habe ich doch in dem verflossenen Decennium vielfach Veranlassung gehabt, über Sinn und Bedeutung der christlichen Forderung „Liebet eure Feinde" nachzudenken. Ist diese Forderung an das Herz gerichtet, so enthält sie meinem Gefühle nach einen Widerspruch, indem die Liebe nur aus einer empfundenen Sympathie der Charaktere entspringt. Ist aber jene Forderung an den Kopf und Verstand der Menschen gerichtet, so enthält sie den Ausdruck einer zu allen Zeiten bestätigten Erfahrung, dass uns unsere Feinde im Kampfe um die Wahrheit thatsächlich viel nützlicher als unsere Freunde sind, die uns unter der stillschweigenden Bedingung strengster Discretion ihrer aufrichtigen Zustimmung versichern, im Uebrigen aber schweigend und zuweilen auch, wie Petrus den Herrn, verleugnend unserem Kampfe auf Leben und Tod in vornehmer Zurückhaltung zuschauen.

In diesem Sinne hatte ich bereits vor 10 Jahren die gegen mich in Scene gesetzten Demonstrationen betrachtet und hieraus jene Ruhe geschöpft, die mir gestattete, mit klarer Ueberlegung meinen Feldzugsplan zu entwerfen. Dass ich hierbei in Dankbarkeit und Demuth der Hülfe Gottes gedenke, ohne dessen Beistand alle menschliche Taktik vergeblich ist, brauche ich meinen verständnissvollen und theilnehmenden Lesern nicht besonders zu versichern. Die mehrfach von mir ausgesprochene Vermuthung, dass in der moralischen Welt ein Gesetz der ewigen Gerechtigkeit existirt, welches ebenso unverbrüchlich alle sittlichen Wechselwirkungen beherrscht wie

das Gesetz von der Erhaltung der Kraft alle physischen Wechselwirkungen, hat sich im Laufe meiner Erfahrungen zu einem demonstrablen Axiom gestaltet. In der That, wenn nach Schopenhauer und Sir John Herschel[1]) das Wesen aller Naturkräfte in der physischen Welt identisch mit derjenigen Kraft ist, welche wir mit Intelligenz verbunden in uns als Wille antreffen, so ist das fundamentale Axiom von der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung bei allen körperlichen Wechselwirkungen nur ein specieller und anschaulicher Ausdruck des allgemeineren Gesetzes der ewigen Gerechtigkeit. Die Empfindungen, welche wir selber durch unsere Handlungen in Andern hervorrufen, treffen wie Reflexe des Schalles oder des Lichtes früher oder später uns selber und lehren uns hierdurch unser moralisches Antlitz kennen, wie ein vorgehaltener Spiegel unser leibliches. Das hierin begründete Universalgesetz der ewigen Gerechtigkeit haben unsere Dichter-Heroen Schiller und Goethe in folgende Worte gekleidet:

„Die Weltgeschichte ist das Weltgericht"
„Denn alle Schuld rächt sich auf Erden!"

Aber nicht nur jenes moralische Grundgesetz ist demonstrabel, sondern auch der jedem unverdorbenen Gemüthe innewohnende und verheissungsvolle Glaube an den endlichen Sieg und ewigen Fortschritt des Guten auf dieser Welt. Denn um mit Bewusstsein Wirkungen in der physischen Welt hervorzubringen, gehört Verstand zur zweckmässigen Auswahl der erforderlichen Mittel. Da aber die andauernd angewandte Lüge den Verstand verdunkelt, indem sie ihm auch andern Menschen gegenüber die Fähigkeit raubt, zu unterscheiden was wahr oder unwahr, gut oder böse ist, so befinden sich die guten den schlechten Menschen gegenüber im Kampfe um ihr sittliches Dasein in ähnlicher Weise concurrenzfähiger, wie nach den Principien der natürlichen Zuchtwahl von Wallace und Darwin die physisch bevorzugten Individuen einer Gattung im Kampfe um ihr materielles Dasein. Auch diese Wahrheit ist in dichterischem

[1]) Vgl. meine „Principien einer elektrodynamischen Theorie der Materie" Bd. I. Einleitung S. LXVII ff.

Gewande bereits im grauen Alterthume als Scholion zur Antigone von Sophokles ausgesprochen[1]) und dem Bewusstsein der modernen Zeit in dem bekannten Worte:

„*Quem Deus perdere vult, prius dementat*"

vielfach in Erinnerung gebracht worden.

Diese philosophisch demonstrablen Wahrheiten haben mich stets in meinem Verhalten meinen Gegnern gegenüber geleitet. Ich habe mit peinlicher Sorgfalt alles vermieden, was bei der Disposition meiner Entschlüsse die Thätigkeit meines Verstandes durch Leidenschaft und Erregung zu trüben oder zu verwirren im Stande gewesen wäre. Hierdurch ist es mir möglich gewesen, trotz der Lebhaftigkeit meines Temperamentes, alle sogenannten „Auftritte" oder mündlichen Controversen zu vermeiden, welche stets Bitterkeit hinterlassen und der späteren Vergebung und persönlichen Berührung oft unüberwindliche Schranken entgegenstellen. Ohne mich hierdurch selbstverständlich an der schriftlichen Klarstellung und öffentlichen Vertheidigung meiner Handlungen abhalten zu lassen, kann ich doch mit gutem Gewissen behaupten, dass Auftritte der oben gedachten Art mit keinem meiner Collegen stattgefunden haben, — ein Bewusstsein, dessen tröstliche und beruhigende Wirkung ich am Sarge meines verstorbenen, von falschen Freunden beeinflussten, Collegen Bruhns in reichem Maasse empfunden habe.

Notiz.

Der Inhalt der nächsten 6 Seiten ist unterdrückt worden, da die mit Vorbehalt ertheilte Erlaubniss zur Veröffentlichung einiger Documente seiten eines Betheiligten zurückgezogen worden ist.

[1]) Vgl. „Principien einer elektrod. Theorie der Materie" S. XCIII.

Nach dieser Abschweifung, — — — — — — — — — — — — — — — fahre ich in der Veröffentlichung von Briefen fort, welche mir vor 10 Jahren beim Erscheinen des vorliegenden Werkes zugegangen sind.

Ein von mir hochverehrter und in den naturwissenschaftlichen Kreisen Berlins allgemein bekannter und geschätzter Professor der Physik sandte mir folgenden Brief:

Berlin, d. 18. März 1872.

Lieber Herr Professor!

Sie hatten im vergangenen Jahr die Güte, mir Ihre Schrift „Ueber die Stabilität kosmischer Massen u. s. w." zuzusenden, für welche ich immer hoffte Ihnen persönlich meinen Dank aussprechen zu können; dieselbe nahm mein Interesse so lebhaft in Anspruch, dass ich sie bei verschiedenen Gelegenheiten zum Gegenstand einer eingehenden Unterhaltung brachte, namentlich bei unserem POGGENDORFF. Dieser stellte mir daher Ihr jüngst erschienenes Werk „Ueber die Natur der Cometen u. s. w.", nachdem er sich mit demselben bekannt gemacht hatte, zu, damit auch ich es kennen lerne. Ich habe dasselbe nun aufmerksam und mit stets wachsendem Eifer gelesen, und bin ein aufrichtiger Verehrer desselben geworden; wie oft habe ich Ihnen im Geist bei der Entfaltung Ihrer Gedanken und Anschauungen voll warmer Anerkennung die Hand gedrückt! — Von weit reichender Wirkung ist der polemische Theil des Buches geworden. Die von Ihnen beleuchteten Verirrungen gewisser Gelehrten sind gerade hier vielfach und oft empfunden, und nicht Unlust, sondern Gründe sehr verschiedener Art haben verhindert, die daraus erwachsenen Schäden vor die Oeffentlichkeit zu ziehen. Der Muth nun und die Geschicklichkeit, mit denen Sie dies gethan haben, wird Ihnen in allen mir zugänglichen Kreisen hoch angerechnet und als ein hohes Verdienst zuerkannt. Es ist wohl nicht zu erwarten, dass ein besonnener Widersacher Ihrer gründlichen und wohlmeinenden Kritik entgegentreten wird; was aber auch geschehen möge, mit der Fahne, die Sie so sicher getragen haben, mit der Losung „alles und nur für die Wahrheit" werden Sie oben bleiben!

In vorstehendem Sinne hatte ich mich an der Discussion über Ihr hier vielbesprochenes Werk betheiligt, und Sie können nunmehr ermessen,

welche ausserordentliche Freude Sie mir durch das Geschenk Ihres Buches gemacht haben, welches mir in diesen Tagen zuging, eine Freude, an der auch meine Frau einen lebhaften Antheil nimmt, da sie ja viele der in Rede stehenden Verhältnisse ziemlich genau kennt. Wie sehr bedauern wir, dass Sie nicht mit uns an demselben Orte wohnen; es wäre so überaus anziehend, über manches von Ihnen zur Sprache gebrachte zu reden, was für eine briefliche Behandlung schon der Weitläufigkeit wegen nicht wohl geeignet ist. Nehmen Sie inzwischen für die schöne Gabe unseren innigen Dank an, und bleiben Sie überzeugt, dass Niemand Ihrem Wirken und Streben einen glücklichen Erfolg herzlicher wünschen kann als

Ihr

Ihnen treu ergebene

— — — u. Frau.

PS. Als ich eben dieses Schreiben der Post übersende, erhalte ich eine neue Frucht Ihres fleissig schaffenden Geistes, die, nach einem erst flüchtigen Blick zu urtheilen, auf dem Wege eingesammelt ist, der von Ihnen in einer bisher kaum gekannten Gegend angelegt und ausgebaut wird. Man könnte sagen, Sie haben ein rechtes Glück gehabt, ein so fruchtbares Gebiet betreten zu haben, allein die Geschichte der Wissenschaft zeigt uns überaus häufig, dass vielen sich derselbe Gegenstand unsäglich oft dargeboten hat, und Einer findet, wo alle anderen nichts gesehen haben! Möchte es Ihnen beschieden sein, unbeirrt von störenden Einreden und Einflüssen, Ihr Werk auch ferner in sinniger Weise wie bisher fortzusetzen; unsere Theilnahme und unser Dank sind Ihre treuen Begleiter!

Ein mir nahe befreundeter Chemiker, der bei der Hofmannfeier ein werkthätiges, nicht bloss mitessendes Mitglied war, ersuchte mich Ihnen gelegentlich mitzutheilen, dass die ganze ruhmredige Beschreibung von Herrn Hofmann selbst verfertigt und von Wichelhaus nur unterzeichnet ist; wahrscheinlich wird dies Ihnen schon bekannt sein, ich wollte mich aber des Auftrags entledigen, sei es auch nur, um Ihnen daran zu zeigen wie zeitgemäss ihr Mahnruf erachtet wird. Also noch einmal ein herzliches Lebewohl von

Ihrem

— — —

Als ich vier Jahre später in ausführlichen Abhandlungen über die physische Beschaffenheit der Cometen die Einwendungen von Helmholtz und Zenker widerlegt hatte, erhielt ich von demselben Gelehrten, in Erwiderung der Zusendung meiner Abhandlung über Reibungsströme u. s. w. den folgenden Brief:

Berlin, d. 24. Mai 1874.

Lieber Herr Professor!

Als ich mich kürzlich mit unserem Freunde Poggendorff über die 2. Abtheilung Ihrer Cometentheorie unterhielt, für deren gütige Zusendung

ich Ihnen meinen wärmsten Dank sage, brachte er das Gespräch auf die merkwürdigen neuerdings von Ihnen beschriebenen Reibungsströme, und gab mir, da ich dieselben nicht kannte, Ihre neue darauf bezügliche Schrift mit nach Hause. Ich muss Ihnen nun gestehen, dass mich lange keine physikalische Arbeit so gefesselt hat, und ich lange keine mit solchem Eifer studirt habe, wie diese; die Entstehung der Reibungsströme, ihr Zusammenhang mit den Diaphragmenströmen, die merkwürdige Tragweite des WEBER'schen Gesetzes, die Leichtigkeit, mit der sich so viele Erscheinungen Ihrer Auffassung der Molekularverhältnisse anpassen, das alles hat mich in hohem Grade interessirt und nicht selten überrascht. Der Wunsch, die ganze Schrift mit ihren reichen historischen Belegen zu besitzen, wurde so mächtig in mir, dass ich nahe daran war Ihnen denselben zu unterbreiten, wovon mich jedoch immer die Besorgniss zurückhielt, ich möchte Ihnen unbescheiden erscheinen, wenn ich nach so vielen Beweisen Ihres Wohlwollens, wofür ich nicht einmal immer den geziemenden Dank ausgesprochen habe, schon wieder mit einer Bitte komme. Als ich nun diesen Stimmungen im POGGENDORFF'schen Hause Worte gab, erbot sich sofort der liebenswürdige POGGENDORFF bei Ihnen für mich zu petitioniren und selbst Frl. — — — — wollte erforderlichen Falls mithelfen, was mir in meiner Verlegenheit sehr wohl that; nächst Ihrem guten Herzen verdanke ich dieser Vermittelung den glücklichen Erfolg, dass ich mich nun nach Herzenslust in dem mir so lieb gewordenen Gedankengarten ergehen kann.

Ihr gründliches und nachdrückliches Verfahren gegen HELMHOLTZ verfehlt hier seine Wirkung nicht; gar mancher sieht denselben schon auf dem Rückzug, den HELMHOLTZ selbst vielleicht durch vornehmes Schweigen zu verdecken suchen wird. Hoch erfreut ist POGGENDORFF darüber, der mir zu wiederholten malen sagte: an ZÖLLNER hat der seinen Mann gefunden! — Für die Charakterisirung seines wissenschaftlichen Urtheils ist die von Ihnen pag. 195 gelieferte Mittheilung überaus schätzbar; es ist mir ganz unbegreiflich, wie ein mit den Lehren der Physik vertrauter Mann für die barocken MAXWELL'schen Vorstellungen auch nur ein Wort der Billigung haben kann, und ich finde darin abermals einen Fall, der mich irre macht an „unserem grossen Physiker“.

Empfangen Sie, lieber Professor, noch unter herzlichem Händedruck meinen innigen Dank und nehmen Sie unser aller Grüsse und Wünsche freundlich an

Ihr
Ihnen in Freundschaft und Hochachtung
treu ergebener
— — —

Meinem Freunde, dem Director der Königlichen Sternwarte zu Berlin, Hrn. Professor FÖRSTER, hatte ich in Erwiderung eines Briefes über mein Cometenbuch meine Anschauungen über den Einfluss des Nationalbewusstseins in der

Wissenschaft in einem Briefe vom 20. März 1872 in folgenden Worten auseinandergesetzt:

„Dass Behauptungen, wie sie Sir W. Thomson öffentlich und in seinem Buche ausspricht und unter der Aegide von Helmholtz in's Deutsche übertragen worden sind, wirklich Unsinn enthalten, — das einzusehen ist jeder Primaner eines Gymnasiums befähigt.

Solchen Erscheinungen gegenüber, namentlich wenn sie in compacten Massen und symptomatisch auftreten, zu schweigen und nicht den höchsten Ton der Polemik anzustimmen, würde ich für schwächlich und als Beweis eines Indifferentismus gegen die edelsten Güter der Menschheit halten, welche uns die Vergangenheit zur Aufbewahrung und Weiterbeförderung überliefert hat. Ich behaupte, es ist Pflicht eines Jeden, der diese Schäden erkannt hat, mit allen erlaubten Mitteln dagegen aufzutreten und zweifle auch nicht einen Augenblick, dass, wenn ich es nicht gethan hätte, sehr bald Andere aufgetreten wären.

Frage also nicht, „„was aus der Wissenschaft und dem Leben werden würde, wenn solcher Ton der Polemik Mode würde"", sondern vielmehr was aus beiden werden würde, wenn solche Erscheinungen und Handlungen, wie ich sie gegeisselt habe, allgemein und häufiger würden! Mein Ton ist nur eine Wirkung, welche fortfällt, wenn die Ursachen verschwinden.

Ich komme nun zu dem zweiten Punkte, welcher Dir an meinem Buche missfällt, „die leider nicht genug vermiedene Germanomanie".

Du erklärst zwar unmittelbar darauf dieses Missfallen als ein rein subjectives, indem Du sagst, Du habest „„gegen den National-Sinn auf geistigem Gebiete eine unbeschreibliche Abneigung""; allein es genügt dies vollkommen, um Dir gleichfalls über diesen Gegenstand einige Thatsachen aus dem Bereiche meines eigenen Empfindens mitzutheilen, die allerdings im schroffen Gegensatze zu dem Deinigen stehen. Wenn Du sagst, es sehe „„leider stellenweise in meinem Buche so aus, als ob 1870—71 nicht ohne Einfluss auf die besten Geister Deutschlands geblieben sei"", nun so empfange hier das offene Geständniss, dass ich mir dieses Einflusses in erfreulichster und umfassendster Weise vollkommen bewusst bin, und dass es mir absolut unmöglich gewesen wäre dies Buch zu schreiben, wenn 1870—71 und seine Thaten nicht existirten! Ich will Dir sogar verrathen, dass es mir von Anfang bis zu Ende beim Schreiben dieses Buches eine innige Freude gemacht hat, in meinem Kampfe um den Besitz eines plump und frevelhaft von England angetasteten wissenschaftlichen Eigenthums unseres Volkes eine Analogie, ein Nachspiel im Reiche der Geister zu dem grossen und siegreich vollendeten Kampfe im Reiche der Körper zu erblicken. Ich habe diese Analogie im Spiele meiner Phantasie bis zu einzelnen Schlachten ausgedehnt und glaubte im Charakter der Angegriffenen und ihrer Handlungen etwas dem Napoleonismus Verwandtes zu erblicken, von dem die Welt zu befreien nur der deutschen Waffe und der deutschen Zunge beschieden sei. — Wenn ich früher von begeisterter Liebe zum Vaterlande sprechen hörte, so klang auch mir das oft phrasenhaft, aber

nach 1870 und vollends nach Beendigung meines nicht nur mit dem Kopfe sondern auch im Herzen durchlebten Buches fühle ich mich Eins mit dem Geiste unseres Volkes und liebe es auf's Innigste. — Völker sind Individuen und besitzen wie diese ihren moralischen Charakter, der je nach seiner Beschaffenheit, zu durchgreifenden Leistungen, sei es im Reiche der Wissenschaft oder der Politik, befähigt. So lange die wissenschaftliche Thätigkeit in geschäftsmässiger Ansammlung von Material und im Ausbauen kühn von einer früheren Zeit entworfener Pläne besteht, da mag der Kosmopolitismus am Platze sein, aber in Zeiten der Conception neuer Ideen ist die Individualität des Volkscharakters von höchster Bedeutung. Das Gefühl dieses befruchtenden Zusammenhanges lässt sich nicht beschreiben, sondern nur, wie alle Gefühle, selbst empfinden. Nicht ohne Absicht habe ich durch das Motto aus Kepler's Werken, welches auf dem Dedicationsblatte steht, auf die Analogie im Erwachen dieses Nationalgefühles auch in der Wissenschaft zu jener 300 Jahre hinter uns liegenden Zeit anspielen wollen, und glaubte gerade, dass Dir, der Du Dich so viel und verständnissvoll mit Kepler's Charakter beschäftigt hast, die Bedeutung dieser Anspielung nicht entgehen würde. Du findest aber ganz dieselbe Erscheinung bei allen anderen Schriftstellern aus jener Periode, in welcher sich eine neue Weltanschauung in's Dasein ringt, so dass man schwerlich das alles als Affectation und „deutschen Chauvinismus“ bezeichnen kann. Es kommt immer nur darauf an, in wie weit der Ausdruck adäquat der Empfindung sei.“

Als Antwort erhielt ich von meinem Freunde folgenden Brief:

Berlin, den 21. März 1872.

Mein theurer Freund!

Dein lieber, warmer Brief von heut Morgen hat mir innigst wohlgethan. Ich erkenne aus demselben wieder mit herzlicher Pietät den grossen und edlen Sinn, welcher aus Deinem ganzen Buche spricht, und ich muss Dir ausdrücklich erklären, dass ich an die segensvolle Wirkung Deines Buches trotz seiner Mängel glaube, und dass ich mit Dir die Faseleien von Thomson und Tyndall für erbärmlich und keineswegs für harmlos, sondern durchaus für symptomatisch halte. Dass solche Dinge bekämpft und mit feierlicher Energie bekämpft werden müssen, darin bin ich völlig einverstanden und fühle den lebhaften Dank gegen einen so berufenen Keulenschwinger, wie Du bist. Aber es sind zwei mikrokosmische Elemente in diese grosse Aktion mit eingetreten, deren Einmischung ich im Interesse der Sache beklage, obgleich ich überzeugt bin, dass dieselben nur die gegenwärtige Wirkung des Buches und nicht den andauernden Impuls, den dasselbe geben soll, beeinträchtigen werden.

Ich meine zunächst dasjenige Element, dessen Wesen ich mit dem Ausdruck „hoher Ton“ habe andeuten wollen. Ich glaube, dass die Polemik stellenweise sogar noch zermalmender für die generellen Erscheinungen

auf dem Gebiete der Naturwissenschaften hätte ausfallen können, aber Du verweilst zu lange und mit zu grossem Behagen bei dem Einzelnen, mit einem Worte, Deine Beredtsamkeit ist vielfach mehr a d v o k a t e n h a f t, als r i c h t e r l i c h.

Und wer solche Dinge von so grossen historischen Gesichtspunkten aus beleuchten will, der muss die ganze Würde des Richters bewahren, der muss den tiefen, ernsten Ton der ewigen Gesetze, und nicht den hohen schneidenden Ton der Partei-Leidenschaft annehmen.

Weisst Du, es klingt fast so durch, als ob die Ignorirung Deiner Theorien vom Auslande einigen Antheil an der G r ö s s e Deines Unwillens hätte. Ich weiss, dass dies nur im kleinsten Maasse der Fall sein kann; aber die Klangfarbe Deiner Rede ist einer solchen mikrokosmischen Deutung leider günstig.

Das zweite Element, welches in meinen Augen eine gewisse Trübung der Wirkung Deiner grossartigen Geistesthat mit sich bringt, ist das nationale. Auch ich hänge mit ganzer Seele am Vaterlande. Auch ich bin durch die jüngste Vergangenheit für Deutschlands Beruf noch höher erwärmt worden, als ich es schon war, und ich verstehe ganz die schönen Worte, welche Du über den Antheil hohen Nationalgefühls an der *vis generatrix* in grossen Epochen der Erkenntnissentwickelung aussprichst. Aber ich muss doch sagen: *„mulier taceat in ecclesia."*

Das Feuer dieser Empfindungen darf im Reiche bewusster grosser Weltgedanken keine Werthe repäsentiren.

Da wo Gedanken gewogen werden, muss man selbst die verfeinertsten Wirkungen aus dem individuellen oder dem nationalen Nerven-Organismus ausschliessen. Es ist sonst so, als ob man feine Gewichtsbestimmungen mit der Waage in der Nähe kräftiger Magnete anstellen wollte. Man schwächt das Resultat solcher echt historischer Erwägungen, wie Dein Buch enthält, sowohl seinem wahren Werthe nach, als seiner Wirkung nach, wenn man erkennen lässt, dass die Bedingungen richtiger Abwägung mindestens ungünstige gewesen sind. Einem entgegengesetzten National-Gefühl wird sogar die Wirkung dadurch gänzlich annullirt; aber auch in Deutschland selbst lass uns, theuerster Freund, an einer unserer höchsten Gaben festhalten, begeistertes Nationalgefühl mit kältester Gerechtigkeit gegen uns und andere zu verbinden.

Ich fühle, wie einverstanden Du hierein eigentlich mit mir bist, und wie der Unterschied schwer zu erfassen sein wird.

Einstweilen bis auf Weiteres

in treuer Liebe und Freundschaft

Dein alter FÖRSTER.

Der Geheime Bergrath und Professor der Mineralogie G. VOM RATH in Bonn sandte mir folgenden, mich lebhaft in dem Glauben an den Erfolg meines Buches bestärkenden Brief:

Bonn, 6. März 1872.

Hochgeehrter Freund!

Vor einigen Tagen erhielt ich durch Ihre Güte von der Verlagshandlung zugesandt Ihr neues Werk „über die Natur der Cometen; Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss.“ Obgleich ich bis jetzt nur die Einleitung aufmerksam gelesen, in dem ganzen Buche nur geblättert habe, so drängt es mich doch, schon jetzt Ihnen meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, nicht allein für diese freundschaftliche Gabe, die Sie mir verehrten, sondern mehr noch Dank und Anerkennung, dass Sie dieses Buch geschrieben haben.

Ihr Buch gehört zu den wenigen, welche ich nicht einmal, sondern wiederholt und immer wieder lesen werde. Auch abgesehen von dem eigentlichen Gegenstande, jenen merkwürdigen Erscheinungen des Himmels, welche wie alles Astronomische von Jugend auf mein höchstes Interesse erweckten, enthält Ihr Werk eine so grosse Menge von Thatsachen und Gedanken, dass es als eines der anregendsten und interessantesten bezeichnet werden muss. Ich brauche wohl kaum zu versichern, dass, während ich den einen Theil des Cometenbuches mit grosser Belehrung hinnehme, ich den andern mit lebhafter Befriedigung und Sympathie begrüsse. Sie werden sich erinnern, dass wir bei Ihrer letzten, uns so erfreulichen Anwesenheit in Bonn mit vollkommener Uebereinstimmung des Urtheils manche bedenklichen Symptome des deutschen Gelehrtenlebens besprachen, welche nun auch in Ihrem Buche verdiente Berücksichtigung finden. Dass dies Alles grosses und bei den Betroffenen peinliches Aufsehen hervorrufen wird, ist gewiss. Es ist gewiss eine männliche That und ein wahres Verdienst, das auch in der deutschen Gelehrtenwelt mehr und mehr wuchernde Giftgewächs hohler Eitelkeit, Ruhmsucht und höfischen Wesens zu kennzeichnen und an den Pranger zu stellen. Leider konnte es wohl nicht geschehen ohne die die Betroffenen gewiss auf das schmerzlichste berührenden persönlichen Angriffe. Für diese Männer ist Ihr Buch ein furchtbares Correktiv, um so schrecklicher, da es ein Werk von dauerndem Werthe ist. Eine Broschüre, und geissele sie noch so unbarmherzig, wird vergessen, nimmt keine dauernde Stelle in einer Gelehrten-Bibliothek ein. Ihr Buch aber wird noch nach einem Jahrhundert mit gleich schonungsloser Wahrheit Missbräuche und Verirrungen der Zeit in ihren Trägern geisseln. Einige Ihrer Leser werden, auch bei vollkommener Uebereinstimmung des Urtheils und der Form, vielleicht der Ansicht sein, dass in Bezug auf mehrere der in Ihrem Werke gekennzeichneten Personen leider die Zeit der Veröffentlichung nicht ganz glücklich sei. Herr Hofmann ist vor Kurzem von doppeltem schweren Familienverlust betroffen und Magnus ist erst vor Jahresfrist seinem schmerzlichen Leiden erlegen. Trotz mancher Schwächen ist wohl keiner seiner Schüler, der ihm nicht ein dankbares Andenken bewahrte. Freilich würden Sie mit der Entgegnung Recht behalten, dass persönliche und häusliche Dinge das Urtheil des öffentlichen Charakters eines Mannes nicht beeinflussen dürfen. Immerhin ist Ihr

Buch eine That hohen sittlichen Muths. Sie greifen unter persönlicher Blossstellung und Aufopferung die Missbräuche an. Das ist eine unter uns Gelehrten sehr ungewöhnliche Handlung. In dem mir bekannten Kreise und so weit meine Erfahrung reicht, rührt sich Jeder nur, wenn es gilt, ein ihn persönlich berührendes Unrecht zu rügen. Für eines Anderen gekränkte Ehre oder gar für die Aufrechterhaltung der allgemeinen sittlichen Würde unter den Berufsgenossen sich zu erheben, ist fast ohne Beispiel und wirklich edel von Ihnen gehandelt. — Während Sie mich unendlich an kritischem Geiste und sachgemässer Unbarmherzigkeit übertreffen, so erkenne ich doch auch wieder, schon aus der Einleilung, dass Sie von Hoffnungen erfüllt und gehoben sind, welche mich leider nicht erfüllen. Ihrer Ansicht zufolge wären wir also nicht mehr ferne von einer wahren Erkenntniss der physischen Weltordnung, welche also in nie geahnter Grösse und Klarheit dem kommenden Jahrhundert leuchten wird. Ich glaube, dass mit jedem gelösten Räthsel neue sich bieten werden und dem menschlichen Geiste sich weder die unsichtbare noch auch nur die sichtbare Welt enthüllen wird. In dem folgenden Satze deuten Sie an, dass der Höhepunkt der Erkenntniss bereits mit einer Abnahme der Lebenskraft des grossen Organismus der Menschheit zusammenfalle etc. — Ich möchte, wenn ich überhaupt wagen darf, über solche transcendentalen Dinge zu reden, daran erinnern, dass die wissenschaftliche Erkenntniss doch nur eine einzige Richtung der Entwickelung der Menschheit bezeichnet. Sie sehen den Tag der Erkenntniss bereits heraufdämmern; ich nehme von einer moralischen Vollkommenheit der Menschheit noch allzuwenig wahr, sodass ich nicht glauben kann, dass die verhältnissmässig kurze Zeit der Menschengeschichte, welche unserer Betrachtung offenliegt, irgend einen grösseren und wesentlichen Theil der Gesammtentwickelung unseres Geschlechts bedeute, welche dasselbe nach dem Plane der Vorsehung zu durchlaufen hat.

Mit wiederholtem herzlichen Danke für Ihr Werk und die vielen angenehmen und angeregten Stunden, welche dasselbe mir noch bereiten wird, verbleibe ich, Sie von meiner Frau und mir selbst herzlich grüssend

Ihr

freundschaftlich ergebener

G. vom Rath.

Von dem inzwischen verstorbenen Oberstudienrath von Frisch[1]) in Stuttgart, dem Herausgeber der sämmtlichen

[1]) Die Zeitungen brachten Anfangs April dieses Jahres (1881) den folgenden Nekrolog:

„Christian von Frisch, Württembergischer Oberstudienrath, bis 1880 Vorstand der Stuttgarter Realschule, früher Mitglied des deutschen Reichstags und 1848 des Frankfurter Parlaments, Herausgeber der Werke Kepler's und Verfasser der Biographie des grossen Astronomen, wurde am 5. Nov. 1807 geboren und starb zu Stuttgart am 29. März 1881.“

Werke von KEPLER, wurde mir die folgende Erwiderung auf die Zusendung meines Buches zu Theil:

Verehrtester Herr Professor!

Durch den Verleger Ihrer Schrift „Ueber die Natur der Cometen" wurde dieselbe mir vor einigen Tagen in Ihrem Auftrage zugeschickt. Für diese Zusendung und der dadurch an den Tag getretenen Erinnerung an meine geringe Person bin ich Ihnen von Herzen dankbar.

Ich hatte die Absicht, erst nach Durchlesung und genauerem Studium Ihres interessanten Werkes meinen Dank Ihnen darzubringen, mag es jedoch, verhindert durch viele Amtsgeschäfte an der Ausführung meines Vorhabens, nicht länger verschieben, damit ich bei Ihnen nicht in den Verdacht der Undankbarkeit komme.

Unter dem, was ich bis jetzt von Ihrer Schrift gelesen habe, hat mich besonders angezogen die liebe- und pietätsvolle Vertheidigung des Altmeisters in der Physik, WEBER's, sowie das entschiedene Auftreten gegen Anmassungen englischer Gelehrten. Dass mich die Stellen, in welchen Sie über KEPLER sprechen, besonders interessirten, versteht sich von selbst. Schon vor langer Zeit kam mir der Gedanke, das KEPLER's Idee von den magnetischen Kräften der Planeten, so unvollkommen sie auch ist, doch verdiene von den Neueren beachtet zu werden.

Die von Ihnen vertheidigte Verbindung der philosophischen Betrachtung mit physikalischen Anschauungen und Versuchen verdient ernstliche Beachtung, kann aber leider von mir noch nicht genauer beurtheilt werden aus dem oben angeführten Grunde. Ich hoffe im Laufe dieses Monats Zeit und Stimmung zu eingehenderem Studium des vielen interessanten Stoffs, welchen Sie den Lesern darbieten, zu finden.

Da der Reichstag wie verlautet am Anfange Aprils einberufen werden wird, so hoffe ich bei meiner Reise nach Berlin mich einen Tag in Leipzig aufhalten zu können und dabei von Ihnen eingehende Belehrung über Ihr Werk und sonstige Studien zu erhalten.

Indem ich Sie bitte, Herrn Professor BRUHNS von mir bestens zu grüssen,

bin ich

in dankbarer Ergebenheit

Ihr

Stuttgart, 3. März 1872. D. FRISCH.

Mein Freund Professor KNAPP, gegenwärtig Professor der Nationalökonomie an der Universität Strassburg, bezeugte mir seine Theilnahme durch folgende beide Schreiben:

Leipzig, 10. März 1872.
West-Str. 61 B.

Verehrter Herr Professor!

Ein Jugendfreund von mir, Namens SCHERTEL, jetzt Assistent an BISCHOF's chemischem Laboratorium in Glasgow, schreibt mir unterm 7. dieses:

„Zu grossem Dank bin ich Dir verpflichtet dafür, dass Du mich auf ZÖLLNER's Buch aufmerksam gemacht hast. Ich habe es vor Kurzem bekommen und von jedem Theil wichtige Eindrücke empfangen. Die edle Gewalt seiner Kritik, die sich in musterhafter Sprache ausdrückt, hat mich überrascht. Die Darlegung seiner eigenen Theorie ist das vollendetste, was mir vor Augen gekommen ist. Schade, dass ich das Buch mit den Worten jener Alten aus der Hand legen musste: „was ich verstand ist vortrefflich; ich schliesse daraus, dass das, was ich nicht verstand, noch vortrefflicher ist.“

Vielleicht freuen Sie sich, wie ich, dass dies von einem jungen Chemiker geschrieben wurde. Nur deshalb nehme ich mir die Freiheit es Ihnen mitzutheilen.

Mit vielen Grüssen

Ihr ergebener

G. A. KNAPP.

Nach Zusendung der Beilage „Zur Abwehr“ erhielt ich von demselben Collegen den folgenden zweiten Brief:

Leipzig, 1. Juli 1872.
West-Str. 61 B.

Verehrter Herr Professor!

Es drängt mich, Ihnen für die gütige Uebersendung der Beilage zum zweiten Abdruck des Cometenbuchs meinen Dank zu sagen. Erst aus dem erstaunlichen Inhalt der wenigen Blätter erhielt ich Kenntniss von dem was inzwischen vorgefallen ist und konnte mich nicht genug wundern über die beispiellosen Verstösse gegen allen Takt und alle Rücksichten, die man gegen Sie begangen hat — ganz abgesehen von dem unerwarteten Umstand, dass das alles von theilweise befreundeter Seite ausging. Sollte man wirklich zu den Jüngeren gehören müssen, um in Ihrer Polemik den sachlichen Eifer heraus zu fühlen? Jedenfalls sind die nachfolgenden Ereignisse nicht im Stande, bei uns Jüngeren den ersten Eindruck abzuschwächen oder gar zu verwischen.

Mit der vorzüglichsten Hochachtung

Ihr dankbar ergebener

G. A. KNAPP.

Von einem ehemaligen Studiengenossen, des Herrn Geheimrath Prof. G. KIRCHHOFF in Berlin, erhielt ich folgenden Brief aus Amerika:

494, 3d street
Milwaukee, Wisconsin.

Herrn Professor Zöllner
Leipzig.

Geehrter Herr!

Als Capitain GULLIVER von seiner Reise zu den Riesen (*brobdignacs*) nach England zurückkehrte, nahm er vier Wespenstacheln mit, von denen er drei an die Edinburg Review schenkte und den vierten selbst behielt.

Ich habe vergebens in der Literatur der mir bekannten Völker aufzufinden gesucht, wohin dieser vierte Stachel gekommen sei, bis ich Ihr Werk „Ueber die Natur der Cometen" hier bei einem Freunde entdeckte. Beim Durchlesen dieses Werkes wurde es mir klar, dass dieser vierte Wespenstachel von Swift auf Sie vererbt sei. Ich habe zu meiner Freude bemerkt, dass die Spitze dieses berühmten vierten Wespenstachels seit zwei Jahrhunderten nichts an Schärfe verloren, sondern nach meinem Dafürhalten eher zugenommen hat. Ich schliesse daraus, dass Sie im Besitze einer eigenen Schleifmethode sein müssen, denn sonst könnte eine so feine Spitze, wie sie jener Stachel besass, unmöglich heute, nach zweihundert Jahren ungefähr, noch so scharf sein. —

Es ist mir eine grosse Genugthuung gewesen, die grossen englischen Lichter auf ihr richtiges Maass zurückgeführt zu sehen. Eine ähnliche Reduction könnte einigen amerikanischen Grössen auch nicht schaden, die Amerikaner leisten sehr Beträchtliches in Hinsicht auf Prioritätsansprüche. Persönlich wohlthuender noch war mir die Ehrenrettung meines alten Studienfreundes Kirchhoff.

Entschuldigen Sie gütigst, dass ein Ihnen Unbekannter Ihre Zeit zur Lesung eines Briefes in Anspruch nimmt! — denn ausser dem Drange, Ihnen meine Gefühle beim Lesen Ihres Werkes auszudrücken, habe ich geglaubt, dass es Ihnen nicht unangenehm sein könnte, zu erfahren, dass Sie sich auch jenseits des Oceans viele Freunde und Bewunderer erworben haben, wenn dieselben im Vergleich mit den Berliner Herren auch von sehr geringem Gewichte sind.

Hochachtungsvoll
Ihr
ergebenster
Dr. H. Eggers.

Mein alter treuer Freund und Studiengenosse Dr. Hermann Cochius, gegenwärtig Oberlehrer am Leibniz-Gymnasium zu Berlin:

Berlin, 28. März 1872.

Lieber Fritz!

Für die Uebersendung Deines Buches und der Schrift über den Ursprung des Erdmagnetismus etc. sage ich Dir herzlichen Dank. Heut beginnen meine Ferien und ich bin in Folge der sich beim Semesterschluss zusammendrängenden Geschäfte noch nicht im Stande gewesen, Deine beiden letzten Arbeiten gründlich durchzuarbeiten, ein Genuss, den ich mir für die Ferien aufgespart habe. Aber es drängt mich, Dir schon heut den wärmsten Dank und die vollste Anerkennung dafür auszusprechen, dass Du ohne Ansehen der Person dem Schwindel, der sich in der wissenschaftlichen Welt und gerade auch bei Männern in bedeutender Stellung in so widerlicher Weise breit macht, in so uneigennütziger, selbstaufopferungsvoller und in so schlagender Weise die Maske abgerissen hast. Deine Beweisführung für den Satz, dass „die Eitelkeit die Verstandeskräfte be-

einträchtigt", gehört zu dem Gelungensten, das ich auf diesem Gebiete kenne. Die Wirkung Deiner Worte, die auf jeden Unbefangenen den Eindruck machen, dass sie aus den edelsten Beweggründen hervorgegangen sind, wird eine nachhaltige sein und ist bereits eine zündende gewesen. Es giebt kein besseres Mittel, die in Rede stehenden Grössen zu kuriren und andere vor gleichen Leiden zu bewahren, als das von Dir gewählte, ihnen die unlauteren Genüsse so radical zu verbittern. Du kannst Dir denken, dass Deine Worte hier grosses Aufsehen gemacht haben; wer mir davon gesprochen hat, und es sind derer viele, war voll Anerkennung dafür und froh darüber, dass endlich ausgesprochen worden ist, was längst in der Luft lag; selbst der alte POGGENDORFF soll Alles entschieden gegebilligt haben und nach alter Herren Art nur bedauert haben, dass ein jüngerer Mann das gethan hat, wozu eigentlich die Aelteren berufen gewesen. Aber warum schweigen die Alten? Mir und Vielen erscheinst Du gerade als die für dies Vorgehen höchst geeignete Persönlichkeit, da jeder, der Dich nur einigermassen kennt, von der Lauterkeit Deines Charakters und von dem vollkommenen Mangel aller Gehässigkeit in Deiner Beurtheilung der Menschen überzeugt sein muss.

Für die voraussichtlich bald nöthig werdende neue Auflage Deines Buches, event. für etwa provocirte weitere Erörterungen über diese Materie möchte ich Dich übrigens noch auf das bedenkliche Treiben des Berliner „Raisonneurs" aufmerksam machen, der es durch die bissigste Kritik über nicht zur Clique gehörige und (eingestandenermassen) consequent durchgesetztes Poussiren der Cliquengenossen für Besetzung namentlich medicinischer Professuren geradezu eine Macht geworden ist, wie wieder die Berufungen nach Strassburg mehrfach beweisen. Im Vertrauen kann ich Dir in dieser Beziehung z. B. mittheilen, dass der Beamte, in dessen Hand die Besetzung der Professuren in Zürich vor einigen Jahren lag, vielleicht noch liegt, bei Gelegenheit der Berufung ROSE's zu einem mir bekannten Mitglied jener Clique geäussert hat, er hätte erst Bedenken gehabt, die Berufung ROSE's zu betreiben, da in ihm Zweifel an der wissenschaftlichen Tüchtigkeit ROSE's dadurch erregt worden seien, dass ROSE, obgleich Berliner, nicht Mitglied des Raisonneurs sei. —

Sehr leid thut es mir, dass auch ein so grosser Forscher wie HELMHOLTZ nicht frei von der Seuche ist, von dem hätte ich es nicht erwartet. Den Rummel der chemischen Gesellschaft hatten wir hier längst erkannt; ich gehörte mit zu den ersten Mitgliedern, bin aber aus Widerwillen gegen den Ton, der in dem von Dir köstlich geschilderten Festmahl einen so naivkrassen Ausdruck fand, bald nach dem genannten Ereigniss ausgetreten, selbstverständlich ohne an der Orgie Theil genommen zu haben.

Doch genug für heute. Mit meinen und der Meinigen herzlichsten Grüssen und in der Hoffnung, Dich vielleicht in den Osterferien noch hier zu sehen

Dein

alter treuer Freund

H. Cs.

Bezüglich der Hofmann-Feier und ihres Verfassers ist noch der folgende Brief eines berühmten Berliner Professors der Chemie von Interesse:

Berlin, 24. März 1872.

Verehrter Herr Professor!

Im Namen der physikalischen Gesellschaft sage ich Ihnen für die umfang- und inhaltreiche Sendung den verbindlichsten Dank.

Gestatten Sie mir, dass ich Ihnen, als den Verfasser des so berühmten wie berüchtigten Buches über die Cometen als Zeichen der vollen Anerkennung die Hand drücke. Die Lektüre Ihres Buches hat mir eine um so grössere Freude gemacht, als ich schon seit Jahren wenigstens auf chemischem Gebiete ähnliche Bemerkungen über sonst hochberühmte Männer geäussert habe, wie sie sich in Ihrem Buche und den kritischen Aufsätzen Ihres verehrten Herrn Collegen Kolbe finden. Ob das Gebahren der von Ihnen mit ebenso treffender als vernichtender Kritik gegeisselten Männer ein anderes werden wird? Ich glaube kaum; wenigstens wird man in der zum Zweck gegenseitiger und Selbstberäucherung gegründeten grossen europäischen Gesellschaft (zu deren ältesten Mitgliedern ich selbst gehöre) das Geschäft mit ungeschwächten Kräften fortsetzen.

Aus dem, was Sie über die Hofmann-Feier sagen, glaube ich schliessen zu dürfen, dass Ihnen ein interessantes Faktum unbekannt ist, nämlich dass die Beschreibung besagter Feier, wie ich aus sicherer Quelle weiss, Wort für Wort aus Hofmann's eigener Feder geflossen und der Druck und die Ausstattung auf Kosten desselben Herrn geschehen ist.

Mit hochachtungsvollem Gruss bin ich

Ihr

ergebenster

Rüdorff.

Nachdem durch die vorstehenden Documente die Thatsache, dass Herr Professor A. W. Hofmann seine Selbstberäucherung wörtlich selber verfasst und auf eigene Kosten in die Berichte der Berliner chemischen Gesellschaft hat einrücken lassen, ausser allen Zweifel gesetzt ist, so wird mein lieber Freund Professor Auwers in Berlin, der in dem oben (S. 370) mitgetheilten Briefe Herrn A. W. Hofmann gegen einen solchen Verdacht so warm vertheidigt, zur Ueberzeugung gelangt sein, dass er mir Unrecht that, wenn er meine Handlungsweise gegen Herrn Hofmann mit einem scheinbaren „Justizmorde" in Parallele stellt. Dass jedoch trotzdem von den Vorstandsmitgliedern der Berliner Chemischen Gesellschaft zu einer öffentlichen „Ehrenerklärung" Hofmann's Unter-

schriften gesammelt und erhalten worden sind, in welcher die Publication des erwähnten Festessens als ein Versehen des Buchbinders dargestellt und jede Mitwissenschaft HOFMANN's bei der Veröffentlichung in Abrede gestellt wird, habe ich bereits im 2. Bande meiner Wissenschaftlichen Abhandlungen Theil 2. Seite 1080 erwähnt.

Da, wie bereits oben (S. 380) bemerkt, gegenwärtig die Rücksichten nicht mehr vorhanden sind, welche mich vor 10 Jahren, trotz der entgegenstehenden Aufforderung Professor ALFRED DOVE's, davon abhielten, die HOFMANN-Feier in ursprünglicher Form der Oeffentlichkeit zu übergeben, so mag diese Satire gegenwärtig zur Erheiterung und Aufklärung meiner Leser den Schluss dieser dritten Auflage der vorliegenden Schrift bilden.

Die Feier des zweijährigen Jubiläums einer grossen europäischen, wissenschaftlichen Gesellschaft zu Berlin im Jahre des Heils 1870.

Im dritten Jahrgange (1870) der „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft“ befindet sich in Gemeinschaft mit wissenschaftlichen Aufsätzen ein

„Bericht über das Festmahl

der

Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin

zu Ehren

AUGUST WILHELM HOFMANN's.“

Dieser Bericht umfasst 25 zum Theil sehr eng gedruckte Seiten in Prosa und humoristischer Fest-Poesie.

Ueber den Zweck des Festes geben uns die Berichterstatter in folgenden Worten Aufschluss:

„Der Mann, der es vor zwei Jahren unternommen, die Berliner Chemiker zu gemeinsamer Thätigkeit zu vereinen und die Fachgenossen von ganz Deutschland zur Theilnahme aufzufordern, konnte am 1. Januar d. J. das Präsidium einer grossen europäischen Gesellschaft in die Hände seines Nachfolgers legen; er darf diesen Erfolg zu den schönsten zählen, die seine reiche Erinnerung umfasst.

Für die Einleitung dieses Festes, das bestimmt war, ein Ausdruck der Anerkennung und des Dankes für diesen Mann zu sein, hatten sich sämmtliche in Berlin anwesenden Mitglieder des Vorstandes der Chemischen Gesellschaft mit Ausnahme des zu Feiernden zu einem Fest-Committee geeinigt.

Zum Vorsitzenden des Committee's war Hr. G. MAGNUS erwählt worden. Die HH. H. WICHELHAUS und E. SCHERING hatten es übernommen, beziehungsweise als Secretär und als Schatzmeister zu fungiren.“

Beigegeben sind dem Berichte zwei schöne Photographien. Die eine zeigt uns Herrn A. W. Hofmann in der gewöhnlichen Bekleidung eines einfachen deutschen Professors, mitten in der Werkstätte seines wissenschaftlichen Schaffens, am Experimentir-Tische des Laboratoriums.

Der Inhalt der zahlreichen Flaschen mit Reagentien lässt sich auf den Etiquetten in der Photographie nicht erkennen. Dagegen erblickt man ganz auf der rechten Seite des Tisches, scheinbar etwas verschämt in der Ecke, eine mächtige Porzellanbüchse mit der grossen und sehr deutlichen Aufschrift: „Silber“.

Für den mit den Operationen der analytischen Chemie nicht vertrauten Leser erlaube ich mir die Bemerkung, dass in dieser Aufschrift durchaus keine Anspielung des Photographen auf das Silber zu suchen ist, welches Herr Hofmann zum Zwecke der Erbauung der beiden chemischen Paläste in Bonn und Berlin aus Preussen „niederzuschlagen“ verstanden hat[1]). Derartige Büchsen mit der Aufschrift „Silber“ sind vielmehr auf dem Tische eines Chemikers Zeichen der Sparsamkeit, indem hier alle silberhaltigen Rückstände von Analysen sorgfältig gesammelt werden, um wieder zu silberhaltigen

[1]) Es wird dem Leser erwünscht sein, sich eine Vorstellung von den Kosten und dem Umfange jener Prachtbauten machen zu können. Zu diesem Zwecke erlaube ich mir hier die Worte anzuführen, in denen Herr Prof. Hofmann selber am 15. Mai 1869 den fraglichen Gegenstand ausführlich erörtert. Diese Worte findet man gedruckt in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, 2. Jahrgang (1869), No. 10, p. 235.

Sie lauten wie folgt:

„Während die von Herrn Dieckhoff für das Bonner Institut veranschlagte Summe 123,000 beträgt, erreicht der von Herrn Cremer für den Berliner Bau aufgestellte Voranschlag die Summe von 189,000 Thaler. Hierzu kommt noch die Summe von 25000 Thalern für die innere Einrichtung. Rechnet man ferner noch hinzu die von der Regierung der Akademie geleistete Entschädigung von 24000 Thalern und endlich $^2/_3$ der für das neu erworbene Grundstück bezahlten Summe, da nur $^2/_3$ desselben für das Institut verwendet wurde, d. h. also $^2/_3 \times 120{,}000$ oder 80,000 Thaler, so gelangt man zu der grossen Summe von 318,000 Thalern, welche die Preussische Regierung kein Bedenken getragen hat, für den Bau des Berliner Instituts zu bewilligen.

Reagentien verwandt zu werden. Aber auch hiervon ganz abgesehen — die hohe Achtung und das Vertrauen, welche das deutsche Volk den Vertretern der Wissenschaft zu allen Zeiten entgegengebracht hat, und die Uneigennützigkeit und Bescheidenheit, mit welcher dieselben jederzeit bestrebt waren, dieses Vertrauen zu rechtfertigen, lassen einen Verdacht der oben angedeuteten Art im Herzen des Volkes gar nicht aufkommen.

Die zweite Photographie zeigt uns Herrn A. W. Hofmann in der luftigen und freien Bekleidung des olympischen Zeus. Das wohlgetroffene Antlitz blickt huldvoll lächelnd und doch zugleich majestätisch auf das bunte Getreibe zu seinen Füssen. Von Befangenheit oder Unbehaglichkeit in Folge der mit allen Mitteln der modernen Technik und Industrie in's Werk gesetzten Apotheose ist keine Spur in den Zügen Jupiters zu bemerken.

In seiner Rechten hält er an Stelle der *Νίκη* eine Flasche mit der sinnigen Aufschrift „Anilin", in der linken einen röhrenartigen Glasapparat — „Volumgewichtsbestimmer" nennt ihn der moderne Pindar in seiner ebenfalls in den Berichten abgedruckten Ode. Sein Haupt ist umflossen von einer Strahlen-Glorie, in welcher die wohlklingenden Namen „Rosanilin", „Triaethylrosanilin", „Diphenylrosanilin", „Triphenylrosanilin" etc. deutlich schimmernd zu erkennen sind. Zu seinen Füssen wird mit Hülfe eines zur organischen Analyse bestimmten Verbrennungsapparates von geschäftigen Kindern eine Gans gebraten, welche die den Olympiern so liebliche „*κνίσση*" als wohlgefälligen Opferduft dem Gotte in die Nase sendet[1]).

[1]) Die oben erwähnte Ode (p. XXII — XXIV des Berichtes) beschreibt diese Situation des Gefeierten mit folgenden Worten:

„Seht, dort hat auf hohem Throne
Ihn der Künstler vorgeführt,
Grad' als wenn er der Gesellschaft
Deutsch und chemisch präsidirt;
Doch sein Auge, sonst so feurig,
Zum Erinnern stets bereit,
Strahlt so freundlich heut, so milde,
Denn sein Ehrentag ist heut.


Rosanilin
Chrysanilin
Jodgrün
Triphenylrosanilin
Diphenylrosanilin
Triaethylrosanilin
Äthylenbasen 44000
Annalen der Chemie und Pharmacie
Chemici non agunt nisi bibentes.
ISATIN
Senf
Zur
Erinnerung
an die
Hofmann=
Feier
zu
Berlin
Am 8ten Ianuar 1870.
6 Uhr Morgens.

Zur Rechten des Thrones dringt eine Schaar froher Kinder aus einem zeltartig aufgestellten Buche hervor, mit der Aufschrift „Annalen der Chemie und Pharmacie“. Ein kleiner Knabe, auf dem nach oben gewandten Rücken des Buches reitend, hält frohlockend und triumphirend in seinen Händchen ein flatterndes Blatt Papier empor, auf welchem, nach dem Motto „die Menge muss es bringen“, die Worte zu lesen sind:

Aethylenbasen
44000!

Fast jede dieser lieblichen Kindergestalten trägt chemische Zauberformeln, welche unbedingt auf den Eingeweihten, besonders aber auf ihren olympischen Erfinder, eine wunderbar wohlthätige und bezaubernde Wirkung ausüben müssen.

Eins dieser kleinen Wesen hat ein Brustschild mit der Aufschrift „*Prix Jecker*“, ein zweites, an den Stufen des Thrones, hält vor sich in den ausgestreckten Aermchen auf einem mit Quasten geschmückten Kissen einen Gegenstand mit der Aufschrift: „*Grand Prix 1867*“, alles sinnige Erinnerungen an duftige Kränze, gepflückt in den Lorbeer-

Der Chemie modernes Scepter
Führt er in der linken Hand,
Als Volumgewichtsbestimmer
Wird's von Jedem leicht erkannt.
Aber Dämpfe nicht, noch Gase
Strahlet seine Spitze aus;
Heut zur Feier seines Tages
Schmückt sie duft'ger Blumen Strauss.
Doch die Rechte trägt im Glase
Theergebornes Anilin,
Dessen Regenbogenfarben
Strahlend ihm das Haupt umglühn.
Und als Stützen seines Thrones
Zeigt der Künstler mit Geschmack
Noch die beiden Typengeister
Grubengas und Ammoniak;
Und dass auch die Doppelheimath
Sich enthülle in dem Bild,
Prangt zur Linken und zur Rechten
Englands, Deutschlands Wappenschild.“

Plantagen am Seinestrande, die nun für deutsche Professoren wohl für immer unzugänglich und wenig schmackhaft geworden sind. Wie manche stille Thräne mag hierüber in Augen zerdrückt worden sein, welche nur der Wahrheit in's Antlitz zu schauen sich öffentlich gerühmt hatten!

Der vorderste der kleinen Knaben dreht dem Beschauer seinen nackten Rücken zu und trägt an einer in der Mitte zwischen Kopf und Ferse passend gelegenen Stelle das merkwürdige Monogramm: $^{C}L^{B}$.

Man findet dieses Zeichen noch an drei andern Stellen, erstens unmittelbar über dem Haupte des Zeus, auf der höchsten Arabeske des Thronsessels, und dann in den unteren Räumen im Eiskeller beim Champagner und den kohlensauren Gewässern. Ich erlaube mir über dies geheimnissvolle Zeichen kein bestimmtes Urtheil zu fällen; indessen halte ich es nicht für unwahrscheinlich, dass dasselbe, ähnlich wie das Pentagramma, darauf berechnet ist, den Teufel vom Besuche des Chemischen Laboratoriums in Berlin und den Räumlichkeiten des Müller'schen Saales unter den Linden am Festabende fernzuhalten. Diese Absicht scheint durch irgend welche Unvorsichtigkeit vereitelt worden zu sein, denn durch die kleinen Genien und die ganze bisher geschilderte Scenerie wird man nur allzusehr an die Stelle in Goethe's Faust erinnert, wo Mephistopheles sich des Drudenfusses wegen bequemen muss bei Faust im Studirzimmer zu bleiben:

„Doch mit Bedingniss, dir die Zeit
Durch meine Künste würdig zu vertreiben."

Mephistopheles.

„Du wirst, mein Freund, für deine Sinnen
In dieser Stunde mehr gewinnen,
Als in des Jahres Einerlei.
Was dir die zarten Geister singen,
Die schönen Bilder, die sie bringen,
Sind nicht ein leeres Zauberspiel.
Auch dein Geruch wird sich ergötzen,
Dann wirst du deinen Gaumen letzen,
Und dann entzückt sich dein Gefühl.
Bereitung braucht es nicht voran;
Beisammen sind wir, fanget an!"

Geister.

„Schwindet, ihr dunkeln
Wölbungen droben!
Reizender schaue
Freundlich der blaue
Aether herein!“

. . . .

„Und der Gewänder
Flatternde Bänder
Decken die Länder,
Decken die Laube,
Wo sich für's Leben,
Tief in Gedanken,
Liebende geben.“

. . . .

„Stürzen in Bächen,
Schäumende Weine
Rieseln durch reine
Edle Gesteine“ . . .

. . . .

„Andere schweben
Alle zum Leben,
Alle zur Ferne
Liebender Sterne,
Seliger Huld.“

Mephistopheles:

„Er schläft! So recht, ihr luft'gen, zarten Jungen!
Ihr habt ihn treulich eingesungen!
Für dies Concert bin ich in eurer Schuld.
Du bist noch nicht der Mann, den Teufel festzuhalten!
Umgaukelt ihn mit süssen Traumgestalten,
Versenkt ihn in ein Meer des Wahns!“

Begeben wir uns nun auf die Seite zur Linken des Eingeschlafenen, so finden wir hier im Vordergrunde ein knieendes Kind. Es hält ein mit Noten bedecktes Blatt dicht an die gläsernen Röhren einer chemischen Harmonika, welche am Festabende die vermuthlich von H. Levi componirte Hofmann-Hymne gespielt hat. Bis jetzt ist die Melodie dieser Hymne noch nicht in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft erschienen; aber deshalb braucht man nicht die Hoffnung aufzugeben, dass das Versäumte später bei passender Gelegenheit nachgeholt werde.

Etwas hinter dem kleinen Musikanten erblickt man einen andern, welcher einen grossen Trichter zur Hornmusik benutzt. Damit aber stets des Aufenthaltes in England gedacht werde, den der Schlafende während eines Zeitraumes von 20 Jahren vermuthlich auch zu Studien über den heut so beliebten Satz:

Money is a power

benutzt hat, sind zwischen jenen beiden Knaben zwei Geldsäcke zu schauen, auf dem einen steht: „10,000 Thlr.", auf dem andern „1000 Thlr.".

Der dritte Musikant schlägt mit Hülfe von Spatel und Pistill eine Pauke. Rechts neben ihm liest man auf einem Blatte, welches ohne Zweifel dem kleinen Schreier mit weit geöffnetem Munde angehört, die Worte:

Heil
Jupiter
NH_5O!

Den mit der Zaubersprache der Chemie nicht bekannten Lesern bemerke ich, dass die Formel NH_5O so viel wie „Ammon" bedeutet, um hierdurch darauf hinzuweisen, dass die ganze von der deutschen chemischen Gesellschaft in Scene gesetzte Vergötterung ihres Gründers nichts anderes als ein moderner Götzendienst ist, welcher schon in uralter Zeit bei den Aegyptern auf religiösem Gebiete als Ammons-Cultus in grösster Blüthe stand[1]).

[1]) Der Fest-Dichter interpretirt diesen Theil der Festkarte (p. XXIII) mit folgenden Strophen:

„Horch, da übertönt die Glocke
Chem'scher Instrumente Klang;
Chor der Schüler, die den Meister
Feiern mit Musik und Sang.
Auf dem Fell der Dialyse,
Auf dem Rohr der Sicherheit
Und auf dem Posaunentrichter
Spielen sie den Reigen heut.
Auch das chemische Harmonium
Klingt dazu in süssem Ton;
Und All' einen sich zum Chore:
Heil Dir, Jupiter Ammon!"

Steigen wir in das tiefer gelegene Stockwerk, so fällt hier dem Leser eine über den ganzen mittleren Raum desselben ausgebreitete Inschrift in die Augen:

Zur
Erinnerung
an die
Hofmann-
Feier
zu
Berlin
am 8. Januar 1870.

nach Art der in Paris so häufig die ganze Seitenwand eines Hauses einnehmenden Affichen.

Als Devise auf einem Streifen ausgespannter Leinwand liest man ganz oben die Worte:

„*Chemici non agunt nisi bibentes*“

offenbar nur eine Andeutung des Weges, auf welchem der Mensch, wenn er sich sonst nicht mehr zu helfen weiss, zur Erkenntniss der Wahrheit gelangen kann, denn:

In vino Veritas!

Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit, die fundamentalen Eigenschaften der Materie durch die Methoden der Chemie und die in andern Wissenschaften so scrupulös angewandten Regeln der Logik und mathematischen Analyse zu ergründen, ist der oben angedeutete zweite Weg zur Wahrheit zu gelangen, welchen die Chemiker einschlagen, offenbar der angenehmere und bequemere.

Schiller bezeichnet ja — so denken die modernen Chemiker — beide Wege in einem bekannten Distichon als „Tugendwege“, indem er sagt:

„Zwei sind der Wege, auf welchen der Mensch zur Tugend emporstrebt;
Schliesst sich der eine dir zu, thut sich der andre dir auf“.

Die Leinwand, welche jene sinnigen Worte trägt, ist zwischen Laubwerk an einem aus jungen Baumstämmen einfach aber geschmackvoll improvisirten Gitterwerk befestigt. Auf der linken Seite des Beschauers ist dasselbe von Weinlaub umrankt, auf der rechten von Blattwerk einer mir unbekannten Pflanze. Ist es aber gestattet, aus dem Habitus und

der Blattform eine Conjectur über Genus und Species derselben zu machen, so würde ich mich für *Allium* — entweder *sativum* oder *ursinum* — entscheiden, welche beides heute beliebte und deshalb immer mehr in Aufnahme kommende Küchengewächse sind.

Die weiteren Randverzierungen übergehend, mache ich den Leser nur noch auf die Embleme der untersten Regionen aufmerksam. Links in der Ecke befindet sich das wohlgetroffene Portrait eines alten Esels, aus dessen Auge eine mächtige Thräne auf einen Bogen hinabrinnt, auf dem das Wort „Pergament-Papier" zu lesen ist.

In der anderen Ecke rechts verschafft sich ein Guano-Vogel, zierlich und mit allem Comfort versehen, eine natürliche Erleichterung, während dabei gleichzeitig auch ihm zahlreiche Thränen der Dankbarkeit für Herrn A. W. Hofmann aus den Augen perlen[1]), der durch seine Entdeckungen sogar die historische Mission der Guano-Vögel unterstützt hat, welche Scheffel am Schlusse seines duftigen Guano-Liedes so schön mit den Worten andeutet:

„Sie sehen im rosigsten Lichte
Die Zukunft und sprechen in Ruh':
Wir bauen im Lauf der Geschichte
Noch den ganzen Ocean zu."

Mephistopheles.
„Ein überirdisches Vergnügen, ...
Zu einer Gottheit sich aufschwellen lassen!"

Faust.
„Pfui über Dich!"

1) Die Berichterstatter bemerken über die dem Festberichte beiliegenden Photographien p. XXI Folgendes:

„Die diesem Berichte beiliegende Photographie der Festkarte ist von Hrn. Herm. Günther, der dem Mahl als Gast beiwohnte, mit bekannter Meisterschaft ausgeführt. Dasselbe gilt von der Photographie des dem Berichte als Titel beigegebenen reizenden Erinnerungsblattes, welches der um den Laboratoriumsbau so hochverdiente Hr. F. Zastrau den Theilnehmern an dem Festmahle freundlichst hat widmen wollen."

Man sieht aus diesen Worten, dass die Aufnahme der betreffenden Photographien in die wissenschaftlichen Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft gegen die ursprüngliche Bestimmung der Künstler erfolgt ist, welche sie in selbstverständlichem Taktgefühl nur „den Theilnehmern am Festmahle" hatten widmen wollen.

Mephistopheles.

„Das will Euch nicht behagen;
Ihr habt ein Recht, gesittet pfui zu sagen
Und kurz und gut, ich gönn' ihm das Vergnügen,
Gelegentlich sich etwas vorzulügen;
Doch lange hält er das nicht aus."

Ehe ich zu dem Inhalte der zahlreichen Toaste der Festredner übergehe, fühle ich mich durch die innere Stimme meines besseren Selbst dazu aufgefordert, einige Bedenken und Besorgnisse des Lesers zu beseitigen, welche ihn hier, am Ende des Vorspiels und auf der Schwelle des Drama's in banger Ahnung des Kommenden vielleicht beschleichen mögen.

Zunächst könnte man mir vorwerfen, dass es sich mit dem ganzen Tenor eines ernsten, wissenschaftlichen Werkes nicht vertrage, solche lustige und tragi-komische Geschichten mit in den Text aufzunehmen. Es verletze dies das herkömmliche Gefühl für den Ernst und die Würde der Wissenschaft.

Zu meiner Entschuldigung habe ich hierauf zu bemerken, dass alle die Stellen, welche ich citiren werde und bisher citirt habe, treu und wörtlich aus den wissenschaftlichen Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft abgeschrieben sind, wovon sich jeder Leser mit Leichtigkeit selbst überzeugen kann. Da ich es nun bei den vorliegenden Untersuchungen nicht mit interessanten und bisher unerklärten Naturphänomenen, sondern, wie zur Genüge erwähnt, mit noch interessanteren psychologischen Prozessen zu thun habe, die auf's Engste mit der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit eines Volkes verbunden sind und sich nothwendig in menschlichen Handlungen manifestiren müssen, so wäre es unbillig, mir zu verbieten, das erforderliche Material daherzunehmen, wo ich es in einer weitverbreiteten und verdienstvollen wissenschaftlichen Zeitschrift finde.

Ich habe die Arbeiten von Olbers und Bessel aus ebenso angesehenen Zeitschriften mitgetheilt, und wenn es bei der heutigen hohen Entwickelung verschiedener Wissenschaften öfter vorkommt, dass früher scheinbar ganz heterogene Gebiete von allgemeineren Gesichtspunkten zu einer höheren Einheit mit einander verschmelzen, so ist es doch nicht

meine Schuld, wenn im vorliegenden Falle der Chemiker und Psychologe aus ein und derselben Zeitschrift ihr Material beziehen können.

Aber, könnte mir hierauf ein Mitglied der deutschen chemischen Gesellschaft erwidern, der ganze Bericht über das Festmahl zu Ehren Hofmann's ist ja gar nicht zur Aufnahme in die wissenschaftlichen Berichte der Gesellschaft bestimmt. So etwas würde bei dem bescheidenen Sinne Hofmann's ähnlich wie z. B. bei dem allgemein bekannten schlichten und einfachen Wesen Bunsen's geradezu etwas Verletzendes und Taktloses für den Gefeierten involviren. Der Bericht sei nur zur Erinnerung für die Festtheilnehmer als Manuscript gedruckt.

Ich beginge ein grosses Unrecht und handelte zugleich uncollegialisch, indem ich mich bemühte, einen um die Wissenschaft nicht unverdienten Mann bloszustellen, der erst vor Kurzem mit bewunderungswürdiger Uneigennützigkeit eine zwanzigjährige glänzende Stellung in London aufgegeben hat, um als einfacher deutscher Professor seine Kräfte wieder dem neuverjüngten Vaterlande zu weihen.

Zur Beantwortung des ersten Vorwurfes bezüglich der Bestimmung des Festberichtes erlaube ich mir hier statt jeder weiteren Bemerkung einfach nur zu constatiren, dass der besagte „*Bericht über das Festmahl der Deutschen Chemischen Gesellschaft in Berlin zu Ehren August Wilhelm Hofmann's*" mit den vollkommen gleichgedruckten und ausgestatteten übrigen wissenschaftlichen Berichten zusammengeheftet und unter dem gemeinsamen Titel des Umschlages:

„*Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin. Dritter Jahrgang. No. 3. (Ausgegeben am 28. Februar.) Berlin bei Dümmler 1870*"

an sämmtliche Mitglieder der Gesellschaft versandt worden ist.

Im Inhaltsverzeichnisse auf dem Umschlage fehlt die Angabe des Festberichtes, so dass der Leser, welcher in dem Hefte nur den dort angegebenen wissenschaftlichen Inhalt erwartet, ganz freudig überrascht auf der ersten Seite die oben erwähnte Photographie erblickt, in welcher Herr Hofmann dem Leser ein freundliches Willkommen in seinem

Laboratorium bietet. Die unter diesem Bilde angebrachte Inschrift:

„Den Theilnehmern an dem Festmahle der chemischen Gesellschaft zu Ehren des Prof. A. W. HOFMANN, gewidmet von ZASTRAU",

in welcher die Bestimmung und der private Charakter des Bildes von dem taktvollen Photographen so deutlich ausgesprochen ist, scheint von dem weniger taktvollen Präsidium der Gesellschaft gänzlich übersehen worden zu sein.

In Betreff des zweiten, wegen Mangel an collegialischem Zartgefühl, mir gemachten Vorwurfes, bemerke ich, dass derartige Zartgefühle auf Gegenseitigkeit beruhen. Wenn ein deutscher Professor, und mögen seine Verdienste auch noch so gross sein, sich nicht scheut, das Gefühl für wissenschaftliche Würde und wissenschaftlichen Takt bei Hunderten seiner Collegen und Studirenden zu verletzen, so hat, wie ich glaube, einer dieser empfindlichen Collegen, welcher im Interesse der Wahrheit und des beleidigten Geschmackes jenen Gefühlen des Unmuthes Ausdruck verleiht, keine besondere Veranlassung, einer stets mit der Phrase verschwisterten collegialen Sentimentalität Rechnung zu tragen. Oder erwirbt man sich etwa durch Verdienste um die Wissenschaft einen Freibrief für Taktlosigkeiten, welche auf politischem oder socialem Gebiete den Witzblättern ein unerschöpfliches Material zur gerechten Züchtigung liefern würden?

Uebrigens erlaube ich mir zu bemerken, dass ebensowohl physiologische wie psychologische Vivisectionen, wenn sie zur Förderung der Erkenntniss als unumgänglich nothwendig erachtet werden, nicht zu den unmoralischen Handlungen gezählt werden dürfen.

Sollte mir aber schliesslich noch Jemand einwenden, dass das Ganze ja nur ein harmloser und unschuldiger Scherz gewesen und eines solchen Aufhebens gar nicht werth sei, über den man höchstens lächeln und stillschweigend die Achseln zucken dürfe, so würde ich ihn daran erinnern, dass der Anfang gerade bei den ernstesten Dingen im menschlichen Leben immer unschuldig, harmlos und ungemein heiter ist, gerade ebenso unschuldig wie der freundliche, schmiegsame

und schweifwedelnde schwarze Pudel, den Faust aus Sympathie mit in sein Studirzimmer nahm.

Einwendungen dieser Art verrathen stets einen vornehmen Indifferentismus oder eine grosse Kurzsichtigkeit und Unerfahrenheit in allen psychologischen Entwickelungsprocessen.

Mein Hauptthema, welches mich in dem ganzen gegenwärtigen Theile der vorliegenden Schrift beschäftigt, ist lediglich der ursprünglich theoretisch gefundene Satz, dass die Qualität der Verstandesoperationen durch Eitelkeit beeinträchtigt wird.

Ich halte den deductiven und inductiven Beweis dieses Satzes für die Fortentwickelung aller Wissenschaften auf Erden für so ausserordentlich wichtig, dass ich aufrichtig bemüht sein werde, ihn analytisch und synthetisch zur unmittelbaren Evidenz zu erheben.

In der Hoffnung, durch die vorhergehenden Bemerkungen alle moralischen Bedenken des Lesers über mein indiscretes, uncollegialisches und sonstiges teuflisches Wesen im Wesentlichen beseitigt zu haben, sei es mir gestattet, hier zunächst eine allgemeine Uebersicht der bei der „Hofmann-Feier" gehaltenen Tischreden in Form von Fragmenten zu geben:

1. Der Fest-Präsident Herr Geh.-Rath Prof. G. Magnus:

bringt ein Hoch dem König Wilhelm.

2. Herr Geh.-Rath Prof. G. Magnus:

bringt einen Toast auf den Gefeierten aus, der, „vom heiligen Feuer für seine Wissenschaft durchglüht", seine glänzende Stellung in London mit einer einfachen Professur auf deutscher Hochschule vertauscht . . ., „den sein Verlangen nach einer Thätigkeit auf deutscher Hochschule in sein Vaterland zurückgeführt hat", „um bei uns in der Stellung eines einfachen Professors einzutreten".

3. Herr Prof. Rammelsberg, z. Z. Präsident der Gesellschaft:

„Der erste Präsident der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Professor Hofmann, lebe hoch".

4. Herr Prof. A. W. Hofmann:

„Noch ist keine halbe Decade verflossen, seit ich in Ihrer Mitte weile und ich stehe heute vor Ihnen, der Gast, — lassen Sie mich das stolze Wort aussprechen — der Ehrengast einer grossen wissenschaft-

lichen Gesellschaft[1]), die mich während der beiden ersten Jahre ihres Bestehens mit dem Präsidium betraut hatte". —

„Die Deutsche Chemische Gesellschaft zu Berlin
lebe hoch!

5. Herr Prof. E. du Bois-Reymond, z. Z. Rector magnifius:

„Aber um solch ein Laboratorium zu bauen, dazu gehört, und zwar vor Allem, noch etwas Anderes: die nämlichen drei Dinge, die nach dem grossen Friedrich zum Kriegführen gehören, erstens Geld, zweitens Geld und drittens nochmals Geld. Nun, meine Herren, dies Geld geschafft zu haben, aller Schwierigkeiten ungeachtet, mit unermüdlichem Eifer und ernstester Hingabe an die Sache in den Jahren, wo der Staat im Stillen auf den Kampf des Jahres 1866 sich vorbereitete, die Mittel zu dem Bau des Herrn Hofmann flüssig gemacht zu haben, von dem man nicht gerade behaupten kann, er sei in seinen An-

1) Um den ganzen Umfang der hohen Ehre und wissenschaftlichen Auszeichnung bemessen zu können, welche die Mitgliedschaft der Deutschen Chemischen Gesellschaft in sich schliesst, erlaube ich mir zu bemerken, dass im Wesentlichen zwei Bedingungen erfüllt sein müssen, um als Bewerber für den Genuss dieser Ehre auftreten zu können, nämlich:

1. Ein unbescholtener Lebenswandel mit guten Freunden.
2. Ein jährlicher Beitrag von 6 Thalern für Berliner, für Auswärtige um die Hälfte billiger.

Zur Bestätigung dieser Behauptung erlaube ich mir hier die betreffenden §§. der Statuten mitzutheilen, wie sie in der constituirenden Versammlung vom 11. November 1867 im Saale des Gewerbe-Museums festgestellt und publicirt worden sind.

§. 4. Wer die Aufnahme in die Gesellschaft wünscht, muss sich von 2 Mitgliedern vorschlagen lassen.
Nach Verlesung in einer Sitzung wird in der darauf folgenden durch Kugelung über ihn abgestimmt.
Die Aufnahme erfolgt durch zwei Drittel der Stimmen der Versammlung.
Die Versammlung ist beschlussfähig bei Anwesenheit von 15 Mitgliedern.

§. 6. Der Beitrag ist jährlich:
6 Thlr. für die in Berlin ansässigen Mitglieder,
3 Thlr. für die auswärtigen Mitglieder,
4 Thlr. für die Theilnehmer.
Von den Berliner Mitgliedern wird ausserdem ein Eintrittsgeld von 1 Thlr. erhoben.
Wer einen einmaligen Beitrag von 100 Thlrn. leistet, ist von allen weiteren Zahlungen frei.

Am 25. Oct. 1869 sind einige Abänderungen der Statuten bezüglich der Erhöhung der Beiträge beschlossen worden.

sprüchen zurückhaltend gewesen: dies, meine Herren, ist das Verdienst der beiden hochgestellten Staatsbeamten, zwischen denen ich die Ehre habe gesetzt zu sein, des Herrn Unter-Staatssecretärs Lehnert und des Herrn Geheimen Ober-Regierungsrathes Knerk.

Sie leben hoch!“

6. Herr Unter-Staatssecretär Lehnert „antwortet zugleich Namens seines Freundes Knerk“:

„Sie beide fühlten sich durch den ihnen von dem Magnificus ausgebrachten, von der geehrten Versammlung so freundlich aufgenommenen Toast ebenso überrascht als beschämt“. „Das Gelingen des Werkes, die Freude, einen dem verewigten Mitscherlich ebenbürtigen Nachfolger für den ersten Lehrstuhl der Chemie an hiesiger Universität gewonnen zu haben, sei der schönste Lohn ihrer beiderseitigen Bemühungen und überrage weit das Verdienst, welches Magnificus in so wohlwollender Weise ihnen beimesse, nicht zu gedenken, dass ihnen beiden zugleich in dem grossen Gelehrten und tiefen Forscher, den die Gesellschaft heute feiere, ein lieber theurer Freund gewonnen sei. Redner dankte schliesslich dem Magnificus mit einem Toast auf die:

Friderica Guilelma Berolinensis.“

Der Gefeierte wird beim Anhören dieses Toastes etwas unruhig und erleichtert sein beklommenes Herz, indem er die folgenden Worte Gretchens leise vor sich hin murmelt:

„Du lieber Gott! was so ein Mann
Nicht alles, alles denken kann!
Beschämt nur steh' ich vor ihm da,
Und sag' zu allen Sachen: ja.“

Es tritt nun eine kleine Pause ein. Denn auch die Rede des Rector magnificus hat jedenfalls im Hinblick auf die beim Beginne der Reden gepriesene Bescheidenheit und Einfachheit des Gefeierten nicht verfehlt, durch eine Art Contrastwirkung einen tiefen Eindruck zu machen.

Um diese Trübung einigermassen wieder aus der Seele des Olympiers zu verscheuchen, wird die Pause dazu benutzt, ihm auf andere Weise ein Weilchen die Zeit angenehm zu vertreiben.

„Der Präsident ersucht Herrn Wichelhaus in seiner Eigenschaft als Secretär des Festcommittee's, über die eingelaufenen Briefe und Telegramme Bericht zu erstatten.“

Von der ungeheuren Zahl der aus der Ferne eingegangenen Telegramme mögen hier nur zwei mitgetheilt werden, welche in drastischer Weise den französischen und deutschen Nationalcharakter wiederspiegeln, von denen jedoch das erstere, wie ich kaum zu bemerken brauche, heute nur noch historischen Werth hat.

Direct aus Paris:

„*Mr. Magnus, membre de l'academie, Berlin. Félicitations et voeux! Longue prospérité à la société! Longue vie à Hofmann! Votre fête est la fête de famille des chimistes du monde entier, qui tous l'admirent et l'aiment.*

Dumas, sécretaire perpétuel."

Ich erlaube mir bei dieser Depesche die unmassgebliche Vermuthung auszusprechen, dass wahrscheinlich im Originaltext anstatt „*du monde*" die Worte „*de l'Univers*" gestanden haben, dass aber auf dem Berliner Telegraphenbüreau ein beim Beginne des Jahres 1870 mit der französischen Ausdrucksweise noch unbekannter Beamter unwiderstehlich zu jener willkürlichen Verbesserung beim Abschreiben verführt worden ist.

Das andere Telegramm ist aus der deutschen Stadt Frankfurt a/M. und lautet wie folgt:

„Die versammelten Frankfurter Chemiker reiben soeben auf das Wohl des Herrn Prof. Hofmann einen kräftigen Salamander.

Böttger, Petersen und 20 Consorten."

Nachdem durch solche Scherze und andere Kurzweil die Wolke des Unmuths allmählich wieder verscheucht worden war, welche nach der indiscreten Anspielung Sr. Magnificenz das lockige Haupt des Kroniden umhüllt hatte, eröffnet den Reigen der wieder beginnenden Toaste

7. Herr Commerzienrath Dr. Kunheim:

„Nie zuvor hat eine neue Fabrikation den Welthandel in ähnliche Schwankungen versetzt. Die Länder der heissen Zone sahen sich plötzlich durch das der Steinkohle entsprossene Anilin eines sicher geglaubten Monopols beraubt, und kolossale Summen flossen unserer Industrie aus Ländern zu, denen wir früher tributpflichtig gewesen waren."

„Mit Jubel hat daher die chemische Industrie von Deutschland die Rückkehr Hofmann's ins deutsche Vaterland begrüsst."

„Wie lebendig aber unser Freund den Nutzen eines solchen Verkehrs erfasst hat und wie sehr er bestrebt ist, diesen Verkehr mit aller Kraft zu fördern, das hat er bei Gründung der Deutschen Chemischen Gesellschaft bekundet.“

„Meine Herren! Erheben Sie mit mir das Glas! Es gilt dem Manne, dem die chemische Industrie zu so grossem Danke verpflichtet ist. Unser Freund HOFMANN lebe hoch!“

„Vom heiligen Feuer für seine Wissenschaft durchglüht“, erwidert der deutsche Professor AUGUST WILHELM HOFMANN diesen Toast des Königlich Preussischen Commerzienrathes KUNHEIM zu Berlin mit folgenden Worten:

8. „Meine Herren! Die Wissenschaft ist stolz darauf, aus dem Munde eines der grossen Vertreter der Industrie solche Worte der Anerkennung zu vernehmen. . . .

Meine Herren! Ich fordere Sie auf, mir Bescheid zu thun. Ich trinke: die Allianz der Industrie und der Wissenschaft.“

Nach dem in den beiden zuletzt angeführten Toasten No. 7 und No. 8 das Spiel der Contraste mit Anilinfarben einen bereits unerquicklichen Höhepunkt erreicht hat, lenken die folgenden Reden wieder mehr auf natürliche Wege und Motive ein.

„Ja, eure Reden, die so blinkend sind,
In denen ihr der Menschheit Schnitzel kräuselt,
Sind unerquicklich, wie der Nebelwind
Der herbstlich durch die dürren Blätter säuselt.“

Namentlich tritt dieser Umschlag der Witterung in dem Toaste des alten DOVE in wahrhaft wohlthuender und erquickender Weise zu Tage, wie ein befruchtender Gewitterregen nach anhaltender und drückender Schwüle.

9. Herr Geh. Rath Prof. DOVE spricht:

„Er hat uns selbst gesagt, wie viel er darauf giebt, Deutschen gegenüber als Lehrer seine Wissenschaft zu vertreten. Aber diese Beichte war keine Generalbeichte, er hat einen Hauptpunkt verschwiegen; die süsse Gewohnheit des Daseins unter einem deutschen Pantoffel, dem er — und wie gern — unterworfen ist. In England betheiligt sich oft die Frau an den wissenschaftlichen Arbeiten ihres Mannes, in Deutschland nimmt sie von seiner Schulter die ganze Last der Haushaltung, ja sie übernimmt selbst die Ausgabe des Geldes, welches der Mann eingenommen; sie opfert ihm alle Zeit, damit er seine Zeit frei verwerthen kann.“

„Das sieht schon besser aus? Man sieht doch wo und wie.“

Auch der folgende Toast auf den Gefeierten ist gewürzt mit jener feinen Ironie der wohlverdienten Unsterblichkeit, welche jedoch nach meiner Theorie der Influenz der Eitelkeit auf die Verstandesfunktionen selbst in gedruckten Toasten unbemerkt bleiben muss, wofern diese Theorie überhaupt richtig sein soll.

10. Se. Excellenz der Herr Staatsminister Delbrück spricht:

„Meine Herren! Der Held des Abends ist bereits von so verschiedenen Standpunkten aus gefeiert worden, dass es auf den ersten Blick hoffnungslos erscheinen könnte, noch einen neuen auffinden zu wollen.“ . . .

„Aber von einem Standpunkte aus hat man ihm, wie mir scheint, bisher noch nicht Gerechtigkeit widerfahren lassen: ich meine den Standpunkt der Eleganz.

Als der letzte Redner zu sprechen begann, glaubte ich schon, dass er diese Lücke ausfüllen wolle; sein Toast hat aber eine andere Richtung genommen, deren vollste Berechtigung ich mit Freuden anerkenne. So bleibt mir denn keine Wahl; ich muss meinem gepressten Herzen Luft machen.

Es sei mir also vergönnt, im Namen der Frauen und Jungfrauen das Wort zu ergreifen. Zwar wird es Manchem seltsam erscheinen, wenn ich, der als Junggeselle die schönere Hälfte der Menschheit nur aus bescheidener Entfernung bewundern durfte, mich solchen Wagnisses erkühne; aber dieser Umstand hat mich nicht verhindert, zu constatiren, dass das schöne Geschlecht noch viel lieblicher, noch viel reizender erscheint, seit es in den leuchtenden Farben prangt, mit denen es der Gefeierte des Abends bescheert hat.

Ich glaube daher im Sinne der Frauen und Jungfrauen ebensowohl, wie in dem Ihrigen, meine Herren, zu sprechen, wenn ich unsern Freund für die unsterblichen Verdienste leben lasse, die er sich um die Toilette der Damen erworben hat.

Er lebe hoch!“

Mephistopheles.

„Den Teufel spürt das Völkchen nie
Und wenn er sie beim Kragen hätte!“

Den 11. und letzten Toast bringt Herr Prof. L. Kronecker mit der ruhigen und kühlen Haltung eines Mathematikers auf die „Werthigkeit“ und „atombindende Kraft“ des Gefeierten aus.

„Lang lebe Hofmann!“

Die Berichterstatter bemerken an dieser Stelle:

„Um diese Zeit ist das Fest in die bewegte Phase eingetreten; die Periode der Wanderung hat begonnen.“

Homer.

„*αὐτὰρ ἐπεὶ πόσιος καὶ ἐδητύος ἐξ ἔρον ἕντο*
μνηστῆρες, τοῖσιν μὲν ἐνὶ φρεσὶν ἄλλα μεμήλει,
ἐστόψαντο πιπὰς καὶ ἐφλάμμαντο ζιγάῤῥας.“

Nachdem der Leser durch die bisherige Theilnahme am Feste auf die „angenehme Temperatur“ jenes herrlichen Abends am 8. Januar 1870 erwärmt worden ist, erlaube ich mir ihn nun daran zu erinnern, dass es uns bei unseren wissenschaftlichen Bestrebungen nur auf die Befriedigung des Causalitätsbedürfnisses ankommen darf, und alle kleinlichen und unlauteren Nebenabsichten bei einem reinen Triebe zur Erkenntniss der Wahrheit ausgeschlossen werden müssen.

Diesem unschuldigen Triebe folgend, wollen wir uns gegenwärtig mit der brennenden Frage beschäftigen:

Welche Motive haben Herrn Professor A. W. Hofmann veranlasst, seine glänzende Stellung in London aufzugeben, und mit einer einfachen deutschen Professur in Berlin zu vertauschen? —

Fürchte der Leser nicht, dass ich diese Motive selber als Conclusionen aus gegebenen Prämissen ableiten werde. Das ist ein viel zu gewagtes Unternehmen, da die logischen Operationen bei verschiedenen Menschen durchaus nicht so übereinstimmend und zwingend sind, wie man dies im Allgemeinen vorauszusetzen pflegt. Sollte diese, namentlich auf politischem und socialem Gebiete in neuerer Zeit stark hervortretende Erscheinung, nicht vielleicht auch eine Consequenz meiner Influenz-Theorie der Eitelkeit auf den Verstand sein?

In vino Veritas! Herr Professor Hofmann und seine Festgenossen sollen uns selber mit ihren eigenen Worten jene Motive angeben. Es wird uns dann natürlich überlassen bleiben, im Stillen zu untersuchen, ob die angegebenen Motive mögliche oder unmögliche sind, und selbst wenn wir nicht weiter als zu dem letzten Resultat gelangen sollten — würden wir nicht aus der offenherzigen Mittheilung aller unmöglichen Motive die noch übrig bleibenden als die möglichen, vielleicht bei geringer Zahl sogar als die wahrscheinlichen zu betrachten haben?

Dass diese Frage bei dem wissenschaftlichen Charakter des Festes auch die Redner im hohen Grade beschäftigte, wird zu erwarten und aus den bisherigen Mittheilungen bereits ersichtlich sein. Ja man kann behaupten, dass sich durch die ersten Reden bis zur humoristischen Erledigung im Toaste No. 9 wie ein rother Faden die Bemühungen der Redner hindurchziehen, plausible Motive für die merkwürdige Thatsache aufzufinden, dass Herr A. W. Hofmann überhaupt unter ihnen weilt. Es ist dies wieder ein schöner Zug jener tiefen philosophischen Anlage des deutschen Volkes und seiner ihm angeborenen Befähigung zur wissenschaftlichen Forschung. Denn die Frage, die uns bei jeder Beobachtung einer Erscheinung nothwendig zuerst beschäftigen muss, ist immer diejenige nach dem Ursprunge und der Beschaffenheit des Substrates, oder des „Dinges an sich“, an welchem jene Erscheinung beobachtet wird.

Da sich aber so viele und scharfsinnige Redner, wie mir scheint, ziemlich erfolglos — mit Ausnahme vielleicht des letzten — abmühen, die Rückkehr Hofmann's nach Deutschland nach den Principien des zureichenden Grundes zu erklären, so muss die Lösung dieses Problems doch keine so ganz leichte sein, — für uns natürlich ein neuer Sporn zur Forschung.

Hier mögen nun zunächst einige Stellen aus verschiedenen der angeführten Toaste folgen, welche die Schwierigkeit des erwähnten Problems deutlich darlegen:

(2. Toast) Hr. Magnus spricht:

„„Ja wenn wir Hofmann gewinnen könnten, dann wäre uns geholfen, allein Hofmann wird nicht kommen;““ denn obwohl die Beziehungen, in welche er zu Bonn getreten war, keinen Zweifel lassen konnten, dass er sein Vaterland nicht vergessen hatte, so wollten doch nur wenige glauben, dass er seine glänzende Stellung in London mit einer einfachen Professur auf deutscher Hochschule vertauschen werde.““

„„Aber ich begreife Sie nicht, mein Freund, wie können Sie daran denken, Ihre Londoner Stellung gegen irgend welche Stellung, die man Ihnen in Berlin zu bieten vermag, aufzugeben.““

„Hofmann's liebenswürdiges Wesen verschafft ihm schnell Zutritt in allen Kreisen der Gesellschaft. Die Grossen des Landes, sonst eben nicht ausgezeichnet durch ihre Zugänglichkeit für fremde Elemente, überhäufen

ihn mit Artigkeiten jeder Art, und so weit geht die Aufmerksamkeit für ihn, dass eine vornehme Lady, so erzählt man mir, unter seinen Zuhörerinnen in einer seidenen Robe von einem damals noch sehr seltenen Anilinviolett, also ganz in der Farbe unseres Freundes, erscheint."

„Solches Entgegenkommen, so viel Anerkennung vermochten ihn nicht zu halten. Er gab die Frucht seines zwanzigjährigen Wirkens in London, er gab seine ehrenvollen und einträglichen Aemter mit all den mannichfaltigen Vortheilen auf, welche die Weltstadt bietet, um bei uns in die Stellung eines einfachen Professors einzutreten."

„Was kann ihn nun zu einem solchen Tausche vermocht haben?"

(1. Toast) Hr. Hofmann spricht:

„Mein edler Freund zur Linken hat Ihnen ein Blatt aus meiner Vergangenheit aufgerollt. Er hat mich daran erinnert, wie seltsam die Wege sind, welche die Vorsehung den Menschen führt, und wie für mich z. B. der Weg von Bonn, wo ich mich — es sind jetzt gerade 25 Jahre her — als Privat-Docent habilitirt hatte, wie für mich, sage ich, der Weg von Bonn nach Berlin über London gegangen ist. Er hat der langen Jahre gedacht, die ich unter seltenen Verhältnissen in England verlebt habe; er hat die schönsten Erinnerungen dieser Zeit wie durch einen Zauber an meinem Geiste vorüberziehen lassen." „Ja, meine Herren, es waren wunderbar reiche Jahre, die ich jenseits des Canals verlebt habe und für die ich nicht dankbar genug sein kann. Mein Freund hat Ihnen von meinem Londoner Leben viel, doch kaum zu viel erzählt; er hätte noch manches hinzufügen können. Er hätte Ihnen sagen können, dass es mir vergönnt gewesen ist, ...

Hier folgt nun eine reizend ausgearbeitete Arabeske in Haut- und Basrelief, bei welcher der Redner in geschickter und geschmackvoller Verzierung nicht weniger als 24 Engländer so zu gruppiren versteht, dass die einen berühmte Lehrer, die andern berühmte Freunde und noch andere berühmte Schüler vorstellen. Der Raum gestattet es nicht, diese anmuthige Stelle hier mitzutheilen.

Hr. Hofmann fährt fort:

„Obwohl die Sonnenhöhe des Lebens bereits hinter mir lag, beschloss ich nach Deutschland zurückzukehren,"

(2. Toast) Hr. Magnus:

„Was kann ihn nun zu einem solchen Tausche vermocht haben?"

Ich begreife es, dass die Neugierde des Lesers auf eine harte Probe gestellt wird, wenn ich ihn noch einmal daran erinnere, dass wir es hier mit einem Manne zu thun haben, „der die Sonnenhöhe des Lebens bereits hinter sich hat",

der zwanzig Jahre lang den Glanz und den Reichthum Englands nicht nur kennen, sondern ohne Zweifel auch schätzen gelernt hat, den man „gerade den Mann der Anwendungen genannt hat", „der sein Geschäft versteht", der „die Allianz der Industrie und der Wissenschaft" proclamirt.

Welche Motive können einen solchen Mann bestimmt haben, eine glänzende Stellung in England aufzugeben und mit der Stelle eines „einfachen deutschen Professors" zu vertauschen?

(2. Toast) Hr. Magnus antwortet:

„Nach meiner Ansicht nur der reine edle deutsche Sinn, welcher ihm innewohnt."

„Nicht die Vaterlandsliebe. Für Hofmann ist England ein zweites Vaterland geworden. Er ist durch ebenso viele Bande an England wie an Deutschland gekettet."

„Der Engländer — und wie der Einzelne, so die Nation — verfolgt sein Ziel stets unverrückten Auges."

„Allein dieser Zug in dem englischen Charakter bedingt auch, dass die Jugend jenes Landes darauf hingewiesen ist, schnell zu lernen und das Erlernte unmittelbar für das Leben zu verwerthen."

„Wie ganz anders unsere jungen deutschen Akademiker." . . .

„Bei ihnen ist eine höhere, mehr ideale Auffassung der Dinge vorwaltend." . . .

„Ein deutscher Lehrer, der selbst vom heiligen Feuer für seine Wissenschaft durchglüht ist, nur vor solchen Zuhörern wird er sich genügen![1]) Nach ihnen hat unseren Freund die Sehnsucht erfasst; sie sind es, die ihn nach Deutschland zurückgeführt haben." — — —

Mephistopheles.

„Gewöhnlich glaubt der Mensch, wenn er nur Worte hört,
Es müsse sich dabei doch auch was denken lassen."

Jetzt also endlich ist die Neugierde des Lesers gestillt worden.

Das Motiv, welches Hrn. Hofmann veranlasst hat, seine glänzende Stellung in London aufzugeben und als einfacher

[1]) Wie sehr diese Worte den Beifall Hofmann's gefunden haben, mag man daraus entnehmen, dass er dieselben in einer Schrift „Zur Erinnerung an Gustav Magnus", welche in demselben Jahrgange (1870) im Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (p. 993 — p. 1098) zum Abdruck gekommen ist, wieder vollständig reproducirt.

Professor nach Berlin zu gehen, ist die — Sehnsucht gewesen! O zarte Sehnsucht, süsses Hoffen!

Aber Sehnsucht wonach denn? — Nach deutscher Liebe? Behüte Gott? Sehnsucht nach deutschen — — Studenten!

Wunderbare Tiefe des Idealismus eines einfachen deutschen Professors!

Was sagen die deutschen Studenten zu dem ihnen zugeschriebenen Idealismus, welcher Herrn Hofmann mit einer so tiefen Sehnsucht nach Deutschland erfüllt hat? —

Alle (singen)
„Uns ist ganz kanibalisch wohl,
Als wie fünfhundert Säuen!"

Die erste Aufgabe, welche sich der Psycholog einem so merkwürdigen Motive gegenüber zu stellen hat, besteht offenbar darin, zu untersuchen, ob die Existenz desselben etwas Gesundes oder Krankhaftes ist.

Hierüber mag uns der Sehnsüchtige selbst Auskunft geben:

(4. Toast) Hr. Hofmann spricht:

„Allein wer auf einer deutschen Hochschule studirt hat, wer, wenn auch nur kurze Zeit, als Lehrer an einer solchen thätig gewesen ist, der fühlt sein Leben lang das seltsame Heimweh, welches Ihnen von meinem Freunde zur Linken in so beredter Weise geschildert worden ist und welches auch mich während der langen Jahre, in denen jede Beziehung mit dem deutschen Universitätsleben geschwunden war, niemals verlassen hat. Dieses Heimweh hat mich nach Deutschland, welches wie kein anderes Land das Vaterland der Wissenschaft ist, zurückgeführt."

Man sieht aus diesen Worten, dass Hr. Hofmann aufrichtiger als sein Freund gegen die Festgenossen ist. Er sagt uns ganz freimüthig, dass er kein sehnsüchtiger, sondern ein leidender Mann sei, leidend an einem „seltsamen Heimweh", welches ihn „während der langen Jahre" in England „niemals verlassen hat". Von Studenten ist hier gar keine Rede und noch weniger von einer durch dieselben veranstalteten romantischen Entführung des Herrn Hofmann nach Deutschland, mit welcher Hr. Magnus seine Rede schliesst.

Ist nun dieses seltsame Heimweh, an dem Hr. Hofmann lange Jahre gelitten hat, eine neue Species von dem bereits

längst bekannten Heimweh? Ist es eine englische Nationalkrankheit, welche den an das feuchte Klima und an die dicke Atmosphäre Londons nicht gewöhnten deutschen Gelehrten befällt, und die deshalb vielleicht mit einem besonderen Namen z. B. „*Nostalgy of Science*“ belegt werden könnte?

Ueber die Beschleunigung des wissenschaftlichen Athmungsprocesses in der Londoner Atmosphäre giebt uns Hr. Hofmann aus dem Schatze seiner reichen Erfahrungen folgende Auskunft:

(4. Toast) Hr. Hofmann spricht:

„Denken Sie auch, meine Herren, wie gewaltig die tausend Anregungen dieser wunderbaren Stadt, wie uns die Woge des Londoner Lebens in jedem Augenblick schäumend bis zur Lippe emporschlägt, und wie dieses Leben, was die Forschung an Ergebnissen liefert, mit einer Schnelligkeit verwerthet, dass ein wissenschaftlicher Traum oft Fleisch und Blut geworden ist, ehe wir ihn noch ausgeträumt haben; denken Sie an ein Zusammentreffen all dieser seltenen Bedingungen und Sie fühlen, meine Herren, dass mir der Abschied von Altengland nicht leicht geworden ist.“

Wie dankbar müssen wir Hrn. Hofmann für diese Mittheilung über die psychische Einwirkung der Atmosphäre Londons sein. Man wird also zu wissenschaftlichen Träumereien disponirt und es kann einem ehe man sich's versieht widerfahren, dass solche Träumereien Fleisch und Blut werden, — d. h. wohl nur symbolisch ausgedrückt — in Druck und Papier übergehen, ehe sie sich im Kopfe des Träumenden ausgetobt haben.

O Tyndall, warum so etwas verheimlichen! Niemals hätte ich die actinische Cometentheorie mit ihrem negativen Schatten zum Gegenstande so ernster Betrachtungen gewählt, wäre mir dieser Einfluss Londons auf die Wissenschaft bekannt gewesen! Nun ist ja mit einem Schlage das Dunkel gelichtet. Alles nur Symptome jenes Heimweh's der Wissenschaft nach Deutschland!

Ist nun aber, wird der Mitleidige sofort fragen, kein Kraut gegen diese Krankheit gewachsen? Ist eine Heilung möglich und eine solche, dass keine Recidive mehr zu befürchten sind?

Die therapeutischen Erfahrungen der Herren Lehnert und Knerk sind bis jetzt, so weit mir bekannt, noch in keiner wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht worden, aber man

nimmt allgemein an, dass die Curkosten so bedeutend sind, dass sie nur von einem vermögenden und mit sehr geordneter Finanzwirthschaft versehenen Staate bestritten werden können.

Die Frage nach der Möglichkeit von Recidiven und, ob überhaupt das Stadium der Reconvalescenz schon vorüber ist, lässt sich nicht so leicht beantworten.

Es kommen freilich in den Toasten der Herren Hofmann und Dove einige Andeutungen vor, die, wenn sie ernstlich gemeint sind, bezüglich eines Rückfalls nicht unbedenklich erscheinen dürften.

Die eine Stelle ist die folgende:

(4. Toast) Hr. Hofmann spricht:

„Oft, recht oft — und wer wollte mich darum tadeln — wandern meine Gedanken nach dem Ufer der Themse und nach den theuren Freunden, die mir dort leben.“

Eine andere ist diese:

(9. Toast) Hr. Dove spricht:

„Es ist die Hoffnung ausgesprochen worden, dass Hofmann uns Deutschen erhalten bleiben wird, wie verlockend auch die Anerbietungen sein mögen, die ihm England gemacht hat, und stets von Neuem zu machen bereit ist.“

Doch ich will hier dem Leser mit so trüben Gedanken die gute Laune nicht verderben. Die Zukunft liegt nun einmal nicht in unserer Hand! Vertrauen wir lieber dem glücklichen Sterne der neu verjüngten Germania und trösten uns mit dem Gedanken, dass, sollte wirklich das Gefürchtete eintreten, man die bei der Behandlung der Krankheit gesammelten Erfahrungen gewissenhaft benutzen wird, so dass die Curkosten bei jedem folgenden Rückfalle immer geringer werden.

Zum Schlusse erlaube ich mir nur noch einige Züge aus dem Stadium der Reconvalescenz des Gefeierten mitzutheilen, welche ihm ein Jeder mit dem Gefühle aufrichtigster Theilnahme nachempfinden wird, wenn er sich vergegenwärtigt, wie einem in jenen Zeiten der wiedererwachenden Lebenslust die verjüngte Welt im Morgenrothe einer schönern Zukunft entgegenlacht und wie man sich innerlich alsdann moralisch besser, freier, glücklicher fühlt!

Möge man sich die Reinheit dieser Empfindungen nicht durch die teuflischen Einflüsterungen des grausamen Verstandes trüben lassen, sondern sich im Hinblick auf die Unvollkommenheit alles menschlichen Glückes stets der schönen Worte des resignirten FAUST erinnern, mit denen er wehklagend in tiefer Wald-Einsamkeit seinem schuldbeladenen Herzen Erleichterung verschafft:

„O dass dem Menschen nichts Vollkommnes wird,
Empfind' ich nun. Du gabst zu dieser Wonne,
Die mich den Göttern nah und näher bringt,
Mir den Gefährten, den ich schon nicht mehr
Entbehren kann, wenn er gleich, kalt und frech,
Mich vor mir selbst erniedrigt, und zu Nichts,
Mit einem Worthauch, Deine Gaben wandelt.
Er facht in meiner Brust ein wildes Feuer
Nach jenem schönen Bild geschäftig an.
So tauml' ich von Begierde zu Genuss,
Und im Genuss verschmacht' ich nach Begierde!"

Die erwähnten Aeusserungen einer harmlos-glücklichen und selbstzufriedenen Seele äussern sich:

1. in der kindlichen Freude am äusseren Glanz des Festes,
2. in der Werthschätzung der Arbeit des eigenen Lebens,
3. in der kindlichen Dankbarkeit gegen sich selbst für den Augenblick des Glückes.

(4. Toast) Hr. HOFMANN spricht:

„Und ein herrliches Fest ist es! Noch niemals hab' ich die chemische Gesellschaft so zahlreich vereinigt gesehen"

„Zu meiner Linken hab ich den treubewährten Freund, dessen herzliche Worte noch in meinen Ohren klingen, den Mann, der auf meine Geschicke einen so bleibenden Einfluss geübt, dem ich es zunächst verdanke, wenn ich heute unter Ihnen weile."

„Und welche edle Gäste haben mir meine Vereinsgenossen zu diesem Feste mitgebracht" ...

„In meiner nächsten Nähe sitzt der Mann, dessen Hand an dem Steuer der verjüngten Germania ruht" ...

„Und meinen theuren Freund, den Vertreter des grossen freien Volkes jenseits des Meeres erblick' ich."

„Und die Grosswürdenträger des Reiches, in wie stolzer Reihe sind sie an dieser festlichen Tafel versammelt!"[1])

[1]) Dass alle diese Worte ernsthaft gemeint sind und wirklich die hohe innere Befriedigung des Gefeierten über den Glanz des Festes ausdrücken, lässt sich nach der Beschaffenheit der ganzen Situation nicht im

„Und unter ihnen, mit welchem Frohlocken begrüsse ich sie, die beiden edlen Männer, unter deren Auspicien das grossartige chemische Institut entstanden ist.“ ...

„Wie freut es mich, dem Gefühl der Verehrung und Dankbarkeit, welches mich für sie erfüllt, vor einer so glänzenden Versammlung Ausdruck geben zu können!“

„Und den berühmten Forscher seh' ich, dessen Händen im Augenblicke die Geschicke unserer Hochschule anvertraut sind, und die Koryphäen der Wissenschaft, welche die Akademie und die Hochschule mit Stolz und Jubel die ihrigen nennt.“

„Und auch die Kunst, die heitere, auch sie fehlt mir nicht bei meinem Feste.“

Mephistopheles.

„Natürlich, wenn ein Gott sich erst sechs Tage plagt,
Und selbst am Ende Bravo sagt,
Da muss es was Gescheidtes werden
Hier sitz' ich wie der König auf dem Throne;
Den Zepter halt' ich hier, es fehlt nur noch die Krone.“

(4. Toast) Hr. Hofmann spricht:

„Meine Herren! Wie kann ich Ihnen das Gefühl beschreiben, welches bei diesem Anblick das Herz mir bewegt? Die Arbeit eines Menschenlebens, wer gäbe sie nicht willig für einen solchen Augenblick?“

Geringsten bezweifeln. Sie gewinnen aber noch an psychologischem Interesse, wenn man sie mit Worten in einer Ansprache vergleicht, welche Hr. Hofmann am 15. Mai 1869 im grossen Hörsaale zur Eröffnung seines neuen Institutes vor den versammelten Mitgliedern der Chemischen Gesellschaft gehalten hat. Hr. Hofmann gedenkt der Umstände, welche es verhindert haben, den Einzug in das neue Laboratorium zu einem möglichst festlichen zu gestalten, und spricht sein Bedauern hierüber in folgenden Worten aus:

„So ist es denn auch gekommen, dass wir eigentlich ohne Sang und Klang in die Hallen des neuen Tempels eingezogen sind. Keine höchsten und allerhöchsten Herrschaften, in deren Glanz wir uns bei dieser Gelegenheit hätten sonnen können, kein besternter Grosswürdenträger des Reiches mit seinen Räthen, deren Gegenwart unserer Besitzergreifung das Siegel officieller Beglaubigung aufgedrückt hätte, kein blühender Kranz weissgekleideter Jungfrauen, welche uns auf der Schwelle des Heiligthums entgegengetreten wären!

Für alle diese schmerzlichen Entbehrungen werden wir durch den festlichen Besuch der Chemischen Gesellschaft und ihrer Gäste am heutigen Abend schadlos gehalten.“

Alle diese Worte sind gedruckt und mit erläuternden Abbildungen versehen in den wissenschaftlichen Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft 2. Jahrgang (1869) No. 10 zu finden, und zwar unter der Ueberschrift: „Vereinsabend beim Präsidenten“.

MEPHISTOPHELES.
(für sich)
„So ein verliebter Thor verpufft
Euch Sonne, Mond und alle Sterne
Zum Zeitvertreib dem Liebchen in die Luft.“

FAUST.
„Kannst du mich schmeichelnd je belügen,
Dass ich mir selbst gefallen mag,
Kannst du mich mit Genuss betrügen:
Das sei für mich der letzte Tag!
Die Wette biet' ich!“

MEPHISTOPHELES.
„Top!“

FAUST.
„Und Schlag auf Schlag!
Werd' ich zum Augenblicke sagen:
Verweile doch! du bist so schön! —
Dann magst du mich in Fesseln schlagen,
Dann will ich gern zu Grunde gehn!
Dann mag die Todtenglocke schallen,
Dann bist du deines Dienstes frei,
Die Uhr mag stehn, der Zeiger fallen,
Es sei die Zeit für mich vorbei!“

MEPHISTOPHELES.
„Bedenk' es wohl! wir werden's nicht vergessen.“

(4. Toast) Hr. HOFMANN spricht:

„Und wem verdanke ich dieses köstliche Geschenk? Wer hat den Anstoss zu diesem herrlichen Feste gegeben? Meine Herren! Ich fordere Sie auf, Ihre Gläser zu füllen; lassen Sie dieselben überfliessen, wie das Herz mir überfliesst. Ich trinke: Glück und Gedeihen der Gesellschaft, unter deren Banner wir heute versammelt sind. *Vivat, floreat, crescat*
Die deutsche Chemische Gesellschaft zu Berlin lebe hoch!‘

Wäre ein der deutschen Sprache nicht ganz kundiger Franzose am Festabend unter den Gästen gewesen, er würde vielleicht ohne Bedenken jenen Toast frei in seine Muttersprache übertragen und eingestimmt haben mit dem Rufe:

Vive la société d'adoration du monde entier!

Wir nahen uns dem Schlusse der Comödie.

Die Berichterstatter schildern denselben wie folgt:

„So war der Gesellschaft, heiter gewürzt durch Rede, Gesang und die Freuden des Mahles, Stunde um Stunde unvermerkt verstrichen, und sie war in festlich gehobener Stimmung selbst um 11 Uhr noch in den

schönen Räumen des MÜLLER'schen Restaurants versammelt, wo sie sich bereits um 5 Uhr vereinigt hatte. Man konnte sich nur schwer von einander trennen und selbst nach dem Aufbruche fanden sich mannigfache Fragmente der Gesellschaft anderwärts zu heiterer Fortsetzung des Festes wieder zusammen."

In der Hexenküche.

(Alte Hexe, junge Hexen, Meerkater, Meerkatzen und anderes Gesindel.)

Beim Grauen des folgenden Tages:

Der Kater.

„Das ist die Welt;
Sie steigt und fällt,
Und rollt beständig;
Sie klingt wie Glas;
Wie bald bricht das?
Ist hohl inwendig;
Hier glänzt sie sehr,
Und hier noch mehr.
Ich bin lebendig!
Mein lieber Sohn,
Halt dich davon!
Du musst sterben!
Sie ist von Thon,
Es giebt Scherben."

MEPHISTOPHELES.

„Er ist gerichtet!"

(Englands)

Stimme von Oben.

„Ist gerettet!"

MEPHISTOPHELES.

„Her zu mir!"

(Hofmann's)

Stimme von Innen.

WILHELM! WILHELM!

Die innere Stimme erhebt ihre Anklage gegen Handlungen, welche die sittliche und bei Gelehrten auch die wissenschaftliche Integrität des Individuums untergraben.

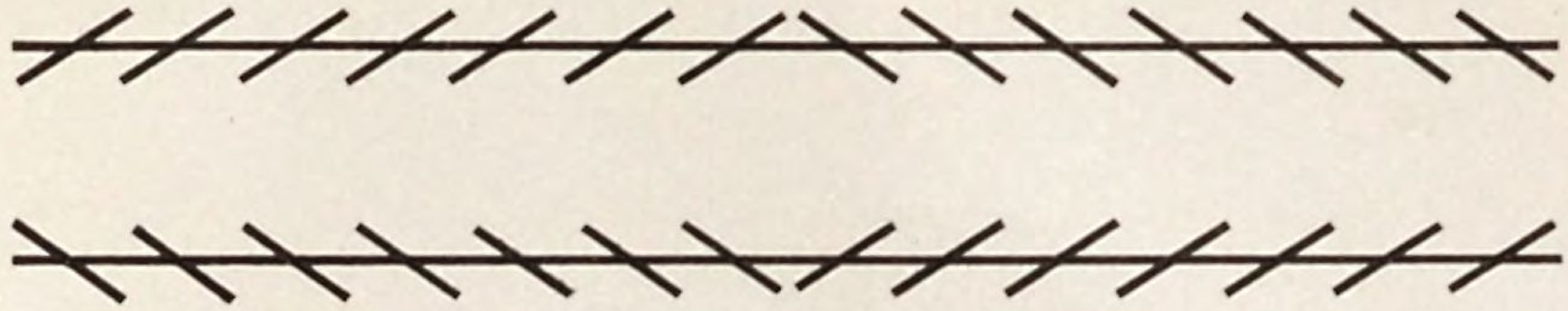
Wenn aber das Gebahren Einzelner und ihrer Anbeter die wissenschaftliche Integrität eines Volkes gefährdet, und man sich nicht scheut, mit den edelsten Charaktereigenthümlichkeiten dieses Volkes zur Befriedigung massloser persönlicher

Eitelkeit ein kindisches Spiel zu treiben, dann ist es Pflicht eines Jeden, dem das Gefühl für Anstand und Würde in der Wissenschaft noch nicht abhanden gekommen ist, solchen Erscheinungen gegenüber laut und energisch Protest zu erheben, denn dieselben würden sonst nichts Geringeres zu bedeuten haben als

Die ersten Zeichen des beginnenden Verfalls deutscher Sitte in deutscher Wissenschaft.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

Fig. 1.



Die horizontalen Linien sind vollkommen gerade und parallel.

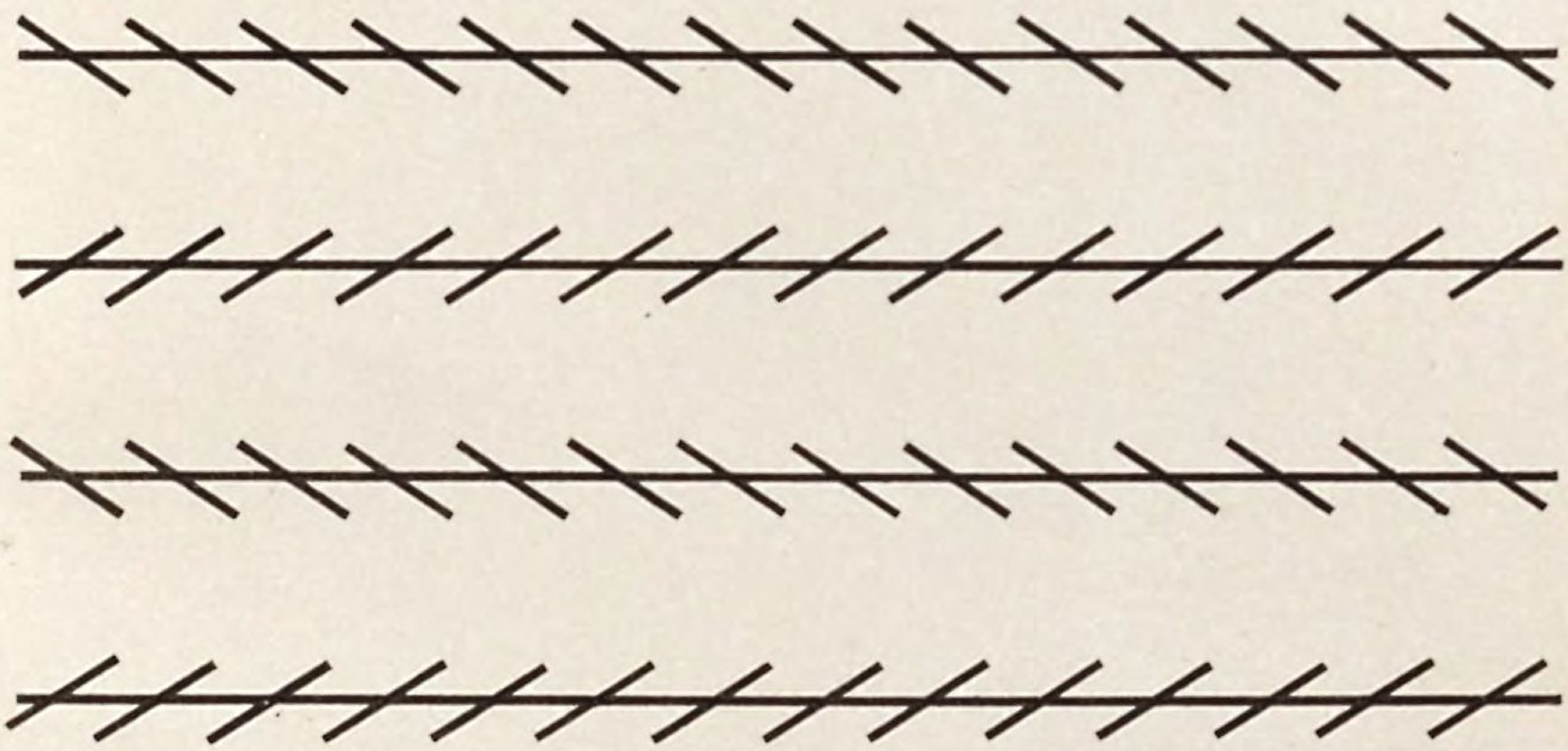
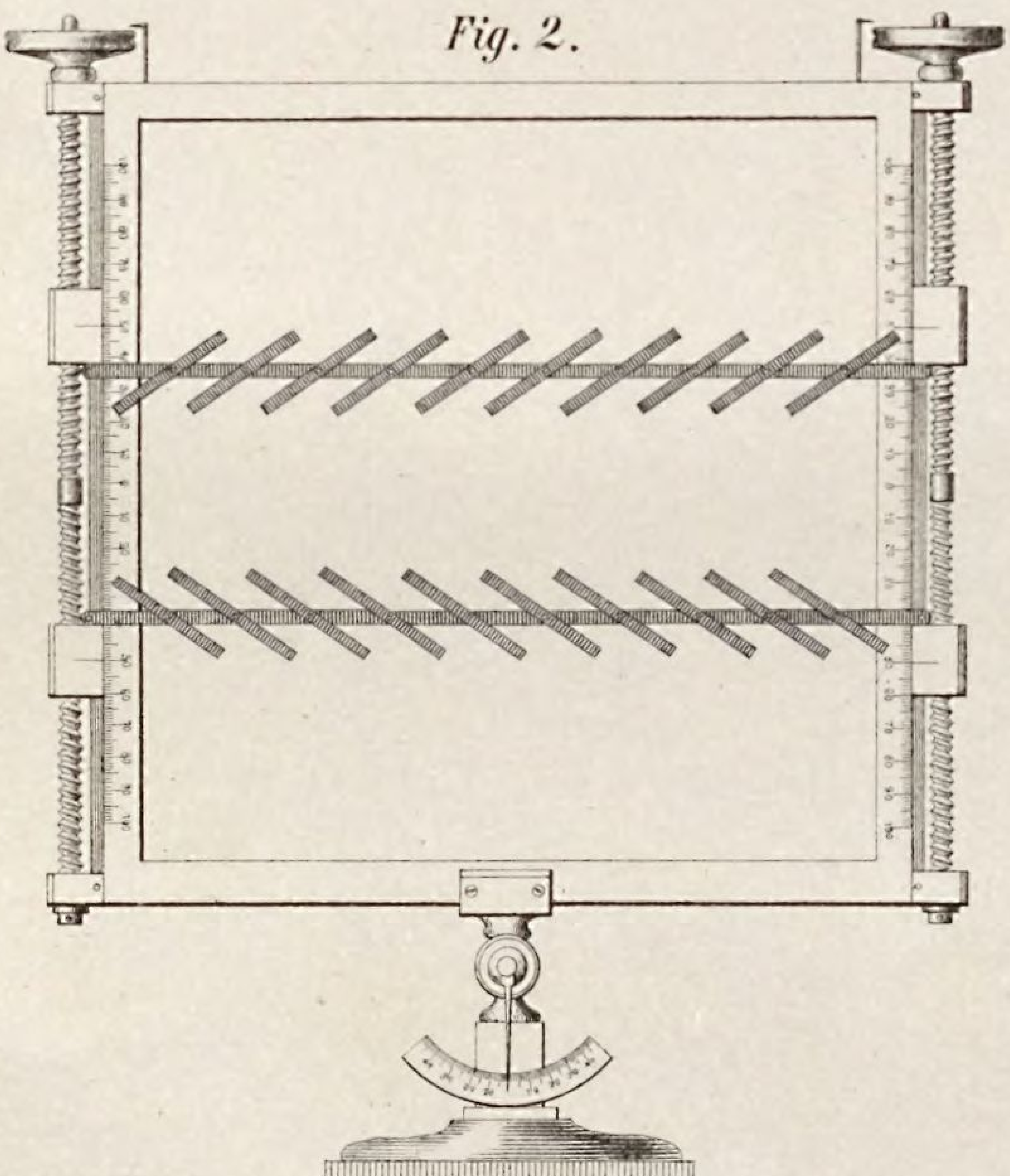
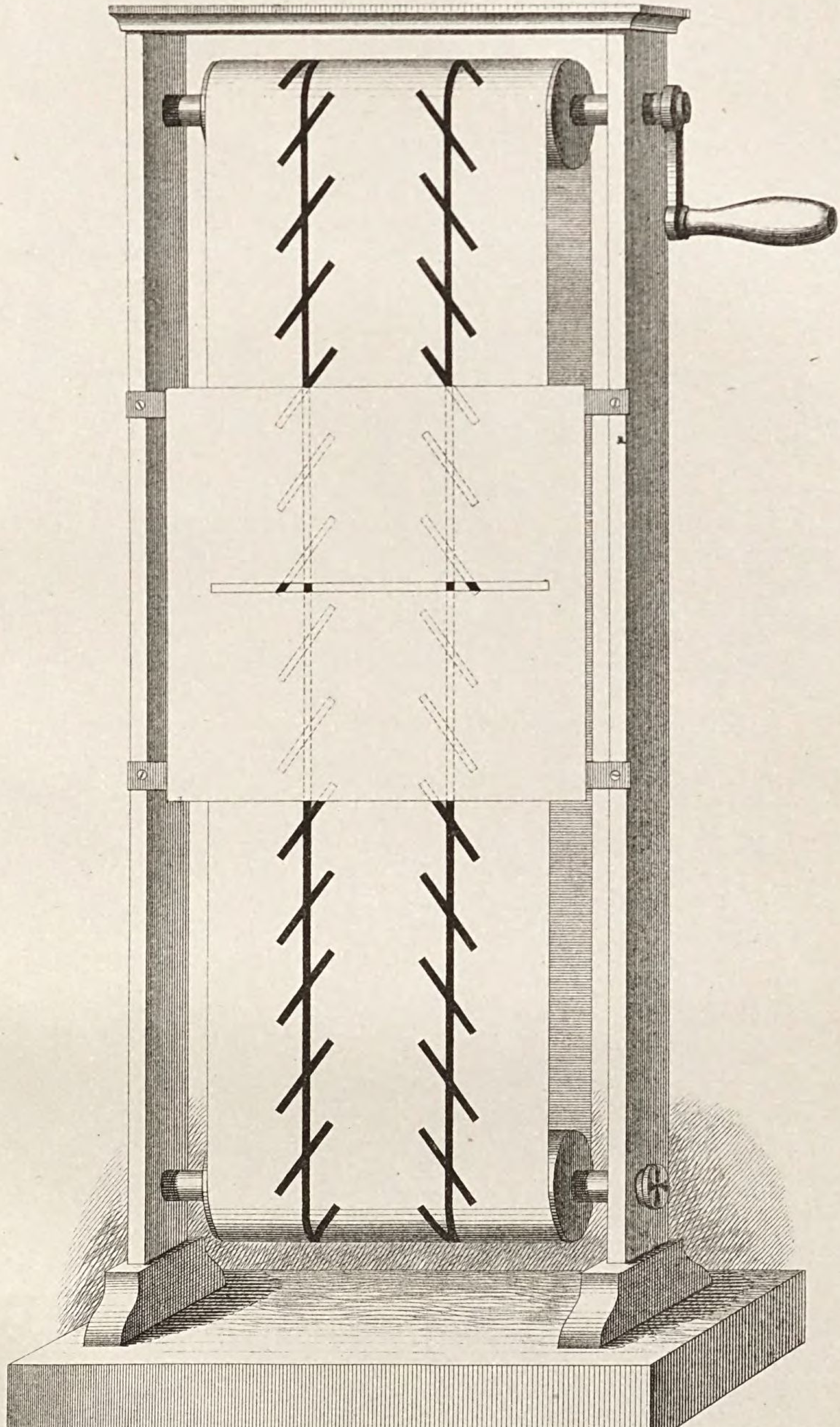


Fig. 2.



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.



Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

13. Göttingen d. 3' Januar 18

Verehrter Freund!

Ein herzliches Prost Neujahr zuvor! Die Stelle in Thomson und Tait, welche Sie so entrüstet hat, ist mir sehr wohl bekannt; ich habe sie schon bei meiner letzten Anwesenheit in Leipzig Neumann gezeigt, und meine Meinung darüber nicht zurückgehalten. Ich glaube dass ein durch den nötigen Hochmuth motivirter freundschaftlicher Leichtsinn noch das Einzige ist was zur Entschuldigung der Sache gesagt werden kann; immerhin auch dafür, dass die Vorrede keine Silbe über diesen Punct enthält. Weber hat (ich habe ihn noch einmal darum gefragt) sogleich eine Abhandlung an Helmholtz geschickt als sie erschienen war, also wohl Anfang März; denn in den Osterferien war Weber in Berlin, und hat damals verschiedenen an dem (Kronecker, Poggendorff etc.) noch eine Arbeit gegeben, sowie auch mit Helmholtz, wenn auch nur flüchtig und oberflächlich über die Differenz gesprochen. Das war also spätestens Mitte April! Weber verfehlte erst mit H. zusammenzutreffen, traf ihn dann in der Academie, und

H. äusserte, es sollte das keine Feindschaft zwischen Ihnen machen etc. Mehr ist wohl nicht nöthig um die Sachlage zu constatiren.

Weber grüsst bestens, so wie Ihr

ergebener

A. Clebsch.

14. Göttingen d. 10' März 7[illegible]

Verehrter Freund!

Sie haben mir durch die freundliche Uebersendung Ihres Buches eine grosse Freude bereitet, für die ich Ihnen nicht eher danken wollte, als bis ich wenigstens die betreffenden Stellen genauer gelesen. Zwar Leser werden Sie genug finden, und Ihr Buch wird die wissenschaftliche Welt hinreichend in Aufregung versetzen. Möchte es nur so wirken wie wir alle es wünschen, und möchte Ihr Kampf gegen das Mandarinenthum, worin ich jedem Worte aufs Lebhafteste beipflichte, dazu dienen, uns vor Pariser Coteriezuständen retten zu helfen. Ich fürchte nur, es wird schwer sein direct zu wirken. Das blosse Dasein von Leipzig wirkt vielleicht, wenn auch nur mittelbar, noch erschütternder. Es ist aber ein dicker Panzer von Selbstgefälligkeit, mit dem die betreffenden Herren sich umwickelt haben.

Weber ist jedenfalls hoch erfreut über die Art wie Sie in der Vorrede von ihm sprechen. Ich freue mich sehr, dass er die Freude hat, die er mit der Schrift von Carl Neumann zusammentreffen zu

seiten, die ich heute bekommen habe, und die den ernsten Theil der Sache, wie mir scheint, völlig erledigt.

Mit herzlichem Gruss Ihr

A. Clebsch

P.S. Dieser Brief ist durch Verwechslung einen andern Weg gegangen, und Sie haben dafür wahrscheinlich einen ganz irrelevanten Bekommen, was ich freundlichst zu entschuldigen bitte.

Jena 30 Jan 73

Hochverehrter Herr College!

Zunächst meinen freundlichsten Dank für Ihre inhaltreichen, gütigst übersendeten Schriften, eine allzu reiche Gegengabe gegen meine Morphologie, durch deren Übersendung ich Ihnen vorzugsweise meine aufrichtige Bewunderung und meine wissenschaftliche Sympathie ausdrücken wollte. Mit Ihrem freundlichen Schreiben sind Sie mir zuvorgekommen, da es längst meine Absicht war, Ihnen zu sagen, mit welchem lebhaften und ungewöhnlichen Interesse ich Ihr wundervolles Buch „über die Natur der Cometen" gelesen habe. Ich bekam dasselbe erst kurz vor Weihnachten in die Hand; es fesselte mich aber so, daß ich es sofort in ein paar aufeinander folgenden Abenden durchlas.

Sie werden sich inzwischen durch einige Blicke in meine Morphologie (besonders Buch I und II, ferner V und VI) vielleicht überzeugt haben, wie sehr wir Beide in den wichtigsten Grundanschauungen über den Zustand und die Aufgaben der gegenwärtigen Naturwissenschaft harmoniren, und wie sehr wir in ihren meisten Vertretern die intellectuellen und moralischen Eigenschaften vermissen, die jene Aufgaben erfordern. Vieles, sehr Vieles in Ihrem Buche ist mir ganz aus der Seele geschrieben; und ich kann Ihnen kaum sagen, mit welcher Befriedigung und Genugthuung mich einerseits die Klarheit und Schärfe erfüllte, mit der Sie die höchsten Probleme unserer Wissenschaft behandeln, andererseits der moralische Muth und der ächte sittliche Ernst, mit dem Sie die Sünden ihrer Vertreter geißeln. Vieles, was ich selbst in sehr unvollkommener Form gedacht und erstrebt, haben Sie in der vollkommensten Form vorzüglich ausgeführt.

Wenn ich Einiges in Ihrer persönlichen Polemik bedauere, so ist es, daß gerade Helmholtz vorzugsweise davon getroffen wird, den ich trotz Allem immer noch für einen äußerst bedeutenden u. scharfsinnigsten Forscher halte; beweis dafür ist schon, daß er es in der engen Camera obscura, die sich hochtrabend „Physiologie“ nennt, nicht ausgehalten hat u. zur Physik übergegangen ist. Unter den „wissenschaftlichen Physiologen“ der Gegenwart, deren enger Gesichtskreis ihrem hohlen Dünkel entspricht, war H. immer noch ein Phönix; u. ich bedauere, daß nicht Andere, die die Strafe noch viel mehr verdienen, gestraft worden sind: beispielsweise Ihr Leipziger College Ludwig, an dem sich das geringschätzige Urtheil, das schon vor 20 Jahren unser großer, hoch über diesen Physiologen stehender Johannes Müller fällte, nur zu sehr bewährt hat; welche Phraseologie! u. welche Einbildung

Glücklicherweise stehen die wissenschaftlichen Leistungen der „großen und prachtvollen Laboratorien" immer im umgekehrten ~~Ver~~ Verhältnisse zu dem großen Aufwande und der glänzenden Ausstattung, die sie erfordern; und so werden denn auch die „großen und prachtvollen Laboratorien", welche in Leipzig für die biologischen Fächer errichtet wurden, nicht verfehlen, ihre steril machende und ungünstige Wirkung auf die Arbeiten ihrer „exacten" Directoren zu äußern.

Zufällig kenne ich Ihre Leipziger Biologen seit langer Zeit persönlich, und kann mir demnach denken, mit welchem stolzen Bedauern diese „exacten Forscher" auf Ihre speculativen Verirrungen herab sehen werden: der „gelehrte" Leuckart, dessen Kenntnisse ebenso reich als sein Verständniß der Zoologie oberflächlich ist, der trockene geistlose Schenk, der das Verdienst hat, mich von der Botanik abgeschreckt zu haben; und der hochmüthigen His, dessen Wissen schon als Student mit seiner Selbstüberschätzung gleichen Schritt hielt!

Hoffentlich werden Sie im nächsten Sommer uns einmal hier in Jena aufsuchen. Sie finden hier einen kleinen Kreis von warmen Verehrern, die alle Ihr Sonnentau-Buch mit dem lebhaftesten Interesse studirt haben. Letzteres ist in unseren alle 14 Tage stattfindenden Zusammenkünften jetzt regelmässig Gegenstand der Besprechung und Bewunderung.

Der kleine Zirkel von gleichgesinnten Freunden besteht aus dem Anatomen Gegenbaur (einem tief philosophischen Kopfe), dem Botaniker Strasburger, dem Physiker Abbe und mir. (der Physiolog Preyer gehört nicht zu unserer Harmonie!) Wie Schade, dass Sie nicht auch ~~—~~ hier sind! Jena ist mit seinen einfachen und in vielen Beziehungen höchst primitiven Verhältnissen, mit seinem anregenden Landleben, seiner herrlichen Natur, seiner stillen Muße, ein ausgezeichneter Ort für philosophirende Naturforscher!

Überhaupt bin ich ein warmer Freund
der jetzt so viel angefochtenen u. kleinen
Universitäten und glaube, daß sie viel
weniger den nachtheiligen Einflüssen
der Phrase und der wissenschaftlichen
Eitelkeit und Renommisterei ausgesetzt sind,
als die großen Universitäten mit ihren
Akademien, Versammlungen und tausend
anderen verführerischen Einflüssen!

Beifolgend sende ich Ihnen ein
Bruchstück meiner eben erschienenen
Monographie der Kalkschwämme, einer
harten und mühsamen Arbeit, an der
ich 5 Jahre geschaffen habe. Leider kann
ich Ihnen das ganze Buch nicht schicken, da
die mir bewilligten Exemplare nicht ausreichen.
Sie werden aber aus den beiden
Schlußkapiteln sehen, worum es sich handelt.
Unter meinen Fachgenossen werde ich
damit freilich wenig Glück machen.

In der Zoologie ist das „Causalitäts-bedürfniss“ unbekannt, und selbst die Frage nach den Causal-Coefficienten ist eine „unerlaubte Speculation“. Da nun mein Spongien-Buch diese Frage nicht allein aufwirft, sondern auch zu beantworten versucht, so werde ich (abgesehen von meinen Versündigungen gegen die dogmatische Systematik) wieder einmal für „verrückt“ erklärt werden, wie nach dem Erscheinen meiner Morphologie! Sie sind ja mein Leidensgefährte, und wissen was das heisst!

An unseren Verleger Engelmann habe ich so eben geschrieben und ihn gebeten, Ihnen ein Exemplar meiner „Biologischen Studien“ zu senden, in welchen Sie vielleicht mehrere Sie interessirende Mittheilungen finden, so namentlich über die Moneren und die Urzeugung; ferner eine Rede über die Aufgaben der Zoologie.

Nun, hochverehrter Herr College, nehmen Sie meinen besten Dank für Ihre freundlichen Zusendungen, noch mehr aber für die vielen Anregungen und Belehrungen die ich aus Ihrem Lamarck-Buche geschöpft habe! Letzterem wünsche ich von Herzen den weitesten Wirkungskreis und die eindringlichste Beherzigung von Seiten der aufstrebenden Naturforscher-Generation, die hoffentlich die Philosophie mit anderen Augen betrachten wird, als die gegenwärtige!

Indem ich Ihnen in Gedanken herzlichst die Hand drücke, bleibe ich mit vorzüglicher Verehrung

Ihr ergebenster

Ernst Haeckel

P.S. Beifolgend meine Photographie mit der Bitte um die Ihrige!

17.

Berlin, 17 Lützowstr.
26. Febr. '72.

Hochgeehrter Herr und Freund,

Sie haben mir durch Übersendung Ihres inhaltreichen Artikels eine freudige Überraschung bereitet. Ich staune über die mannigfaltige Fülle Ihrer Kenntnisse, über die Sicherheit Ihrer wissenschaftlichen Urtheile, über Ihren sittlichen Eifer und Ernst. Daß bei so verschiedengestaltem Stoff und so verschiedener Behandlung mancherlei sich findet, was nicht mit meinen Ansichten und Stimmungen consonirt, wird Sie nicht befremden. Ich glaube Sie haben Tyndall viel zu viel Ehre angethan indem Sie sich so eingehend mit seinen Possen beschäftigt haben. Über die Geschmacklosigkeit des Berichts über die Hofmann-Feier ist

seiner Zeit auch eine Steuern(?) gewesen. In Berlin dauert aber Manches länger als acht Tage zu solchen Meinungsäußerungen(?). Was Helmholtz betrifft, so bin ich seit unserer Meinungsverschiedenheit(?) mit ihm auch durch nichts befremdet, und es ist mir persönlich unmöglich ihm ein unreines Motiv unterzuschieben. In der Weber'schen und Herrn Fechner's(?) Liberalität Behandlung(?), irgend ein Grund der Art Ursache gewesen sein, daß er den Schein eines absichtlichen Ignorirens oder Geringschätzung der Meinungen Anderer auf sich lud. Was Schopenhauer betrifft, so weiß ich, daß er ihn nicht gelesen hat. Und wenn Sie annehmen, daß er zu seiner Zeit die betreffenden Aufsätze(?) schon ausgearbeitet, vielleicht gedruckt hatte, daß er gleichzeitig die ursprüngliche Gedankenarbeit verrichtete, die in seinen „Wahrnehmungen(?)" steckt und in Allem unbewußt(?) wirkt, erzeugt und gestaltet, so werden Sie es mit mir natürlich finden, daß er nicht gelesen(?) hatte,

sich in ein speculatives System zu
verstricken, dessen Ergebnisse schließlich
von ihm auch anderer Art erreicht
worden waren, und dessen abschließende
Theile die nicht in Widerspruch fallen
werden).
Was die Sache selbst betrifft, so
glaube ich, daß die Philosophen, Phy-
-siker, Aesthetiker die Leistungen
von Helmholtz in der Theorie der
Sinneswahrnehmungen überschätzen,
weil sie nicht wissen, was es vor
ihm schon in der Physiologie gab
und dies nur durch ihn in weiter-
hin Darstellung mit seinen Schlag-
worten kennen. (Ich sehe nicht wozu er
in den allgemeinen Begriffen) über
Joh. Müller hinausgestiegen ist).
Was die Apriorität des Causalgesetzes
glaube ich und in dem Sinne,
wie ich es in meinem Vortrage
über Leibniz zugab. In unserem
Gehirn mag es apriorisch sein, im Hirn
der Vorwelt, die im Menschengesch-
-lecht, gewiß nicht. Es ist also zu ir-
-gend einer Zeit a posteriori ent-
standen, durch das Abstractionsvermö-
-gen gebildet, welches unsere Geist
so sehr vor dem der höheren Thiere
auszeichnet. Der Causalitätstrieb

[1]) Ich übrigens schon bei anderen Naturen und Individuen ausgesprochen beobachtet. Sich auf den empiristischen Standpunkt stellen, und dann die Apriorität des Causalgesetzes zugeben, ist eine Lage einnehmen ähnlich der des ungeschickten Schneiders:

Vergleich giebt Ihr zuerst damit
nicht die Weisen den Trank
Treu beizugeben [illegible] schüttet der Tuch
dann sie hinein. (Göthe)

Ich habe einen grenzenlosen Verehrung für Helmholtz' Talent, und schätze ihn jetzt wie vor 25 Jahren, daß ich ein Student neben ihm bin. Aber selbst Newton, dessen speculatives Talent Viele überschätzen, hat sich geirrt und so glaube ich daß auch Helmholtz nicht unfehlbar ist, wie Sie selber ja in Sachen des elektrodynamischen Grundgesetzes und Ihrer pseudo-skeptischen Täuschung [illegible] wider ihn sind. Ich glaube in meinem Werk über Leibniz den fundamentalen Irrthum seiner transcendentalen [illegible] bezeichnet zu haben, daß er sich selbst und die ganze gelehrte und künstlerische Welt glauben gemacht hat, er habe die Harmonie erklärt, während er nur einen

Überempfindung der Disharmonie (5)
aufgedeckt hat. Und nicht zugegeben
daß ein Kälbchen sofort sehen könne,
hieße es doch sofort riechen, und den
angenehmen Geruch des mütterlichen
Euters kennen, ohne zu bemerken
daß auch dies nativistische Thätig-
keit ist. Aber was wollen Sie?
Es kommt schließlich auf diese Dinge
soviel nicht an. Jeder versteht gleichviel
davon, nämlich gleich wenig. Ich
glaube Sie täuschen sich, wenn Sie
meinen, unsere Zeit kehre zur
Speculation zurück. Joh. Müller
war ein entschiedener Speculativer
Kopf wie Helmholtz, und daß
ich über Leibniz gelesen habe, be-
zeichnet natürlich keinen Umschwung
meinerseits oder seitens der Akade-
mie. Letztere hat eine philoso-
phisch-historische Klasse und ich
war ein kleiner Junge, wie jetzt
mein gottgeliebter René, als mein
Vater mir von Molyneux' Problem
erzählte. Sie täuschen sich, wenn
Sie meinen, durch bewußten
[illegible] werde etwas in der
Wissenschaft ausgerichtet. Wie

sind das Spiel unsichtbarer Gehirn-molekeln. Ich habe in meinem Leben einige gute Einfälle gehabt, und mich manchmal dabei beobachtet. Sie kamen völlig unwillkürlich, ohne daß ich einmal an die Dinge dachte. Plötzlich fielen die Molekeln mit einemmal in die gesuchte Lage. Natürlich beim Ausarbeiten ist die Sache verschieden. Aber eine ursprüngliche sittliche Anlage scheint mir dabei die größte Rolle zu spielen.

Ist es nicht merkwürdig, daß die Lehre von der Erhaltung der Kraft, die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in ihrem wesentlichen Inhalt bereits Gemeingut aller denkenden Köpfe war – vergl. meinen Vortrag über Voltaire als Naturforscher – sich bei Kant nicht berührt findet. Ich habe vergeblich danach gesucht.

Nehmen Sie nochmals den Ausdruck meines aufrichtigen Dankes an. Hochachtungsvoll

Ihr ergebener

Emil Du Bois-Reymond

Berlin, 17 Victoriastr.,
28. März 1872

Hochgeehrter Herr College,

Wiederholt kommt mir die Nachricht zu, daß Sie den Brief, den ich Ihnen in Erwiderung des Ihrigen bei Übersendung Ihres Buches schrieb, in dem Sinne aufgefaßt haben und daraus Mittheilungen machen, als billige ich Ihr Vorgehen überhaupt und insbesondere als stimme ich mit Ihnen darin überein, daß Helmholtz den Schein unredlicher Handlungsweise auf sich geladen habe. Sollte diese Nachricht ungegründet sein, so verzeihen Sie, daß ich Ihnen darüber schreibe. Ich

sie richtig, so erlauben Sie
mir Ihnen meine Über-
raschung über ein Mißverständ-
niß auszudrücken, zu dem ich
keinen Anlaß gegeben zu haben
glaubte. In dem Wunsch, Ihnen
in der Hauptsache, die mir aus
Ihrem Buche zu sprechen schien,
möglichst mild entgegenzutreten,
muß ich mich minder deutlich
ausgesprochen haben, als sonst
meine Art ist. Doch glaubte ich
Ihnen klar genug gesagt zu haben,
daß ich Ihren Angriff auf den
Charakter von Helmholtz nicht
gutheißen. Ich könne mit Helm-
holtz über Empirismus und Nati-
vismus verschiedener Ansicht
sein, aber die Beweggründe
seiner Handlungen beurtheilen,
so sei ich seit unserer Studien-
zeit mit ihm genau befreundet
und kenne ihn als einen, der

einer Verringerung oder Schmäle-
-rung fremder Verdienste, oder
überhaupt einer Entstellung des
Thatbestandes zu irgend einem
unsittlichen Zwecke ganz unfähig
sei.

Indem ich mich auf die sittlichen
Grundsätze berufe, aus denen
Sie die Sachgenossen beurtheilen,
zähle ich darauf, daß Sie diesem
Schreiben dieselbe Verbreitung
geben werden, die Sie (angeb-
-lich) meinem ersten Briefe gegeben
haben.

Mit freundschaftlicher Werth-
schätzung

Ihr ergebenster
Emil du Bois-Reymond

PROSPECT.

Bei **L. Staackmann** in Leipzig erschien:

WISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN

von

JOHANN CARL FRIEDRICH ZÖLLNER,

o. ö. Professor der Astrophysik an der Universität zu Leipzig, Mitglied der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, auswärtigem Mitglied der Königl. Astronomischen Gesellschaft zu London, der Kaiserl. Akademie der Naturforscher zu Moskau, Ehrenmitglied des physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main, der „Société scientifique d'Études psychologiques" zu Paris und der „British National Association of Spiritualists" zu London.

„Lectures which really teach will never be popular:
Lectures which are popular will never really teach."
Faraday.

Unter dem Titel „Wissenschaftliche Abhandlungen von Friedrich Zöllner" beabsichtigt der Verfasser in Verbindung mit den seit 20 Jahren in Poggendorff's Annalen, den „Astronomischen Nachrichten" und den „Berichten der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften" veröffentlichten Abhandlungen alle seine ferneren Untersuchungen naturwissenschaftlichen und philosophischen Inhaltes herauszugeben. Demgemäss werden von jetzt an alle neuen Arbeiten des Verfassers nicht mehr in fachwissenschaftlichen Journalen, sondern als laufende Fortsetzung seiner bisherigen Publicationen unter dem obigen Titel erscheinen. Mit Ausnahme der ersten Bände, die ein in sich abgeschlossenes Ganze bilden, werden die später folgenden Abhandlungen in einzelnen, für sich verkäuflichen Heften erscheinen, die jedoch bezüglich ihres Umfanges und der Zeit ihrer Veröffentlichung an keine Beschränkungen gebunden sind. Der Inhalt eines jeden Heftes soll ein möglichst gut zusammenhängendes Ganze bilden. Wenn es zum Verständnisse der Continuität seiner eigenen Arbeiten wünschenswerth erscheint, gedenkt der Verfasser die nicht genügend beachteten oder fast vergessenen Schätze der älteren und neueren naturwissenschaftlichen und philosophischen Literatur im Originaltexte und in möglichst sinngetreuer Uebersetzung für die Leser seiner Abhandlungen wieder fruchtbar zu machen. Die ursprünglich beabsichtigte gleichzeitige Herausgabe in fremden Sprachen wird von der Theilnahme abhängen, deren sich das Unternehmen im Auslande zu erfreuen hat.

Die Gründe, welche den Verfasser bestimmt haben, hinfort alle seine Publicationen unter der angegebenen Form erscheinen zu lassen, beruhen im Wesentlichen in der fortdauernd sich steigernden Arbeitstheilung auf allen Gebieten der Wissenschaft, sowie auf der hierdurch stets anwachsenden Fülle der fachwissenschaftlichen Journal-Literatur. Dies

führt zu einer Zersplitterung der Abhandlungen, deren nachtheilige Folgen sich sowohl für die Leser als für den Verfasser in empfindlicher Weise geltend machen.

Die ideelle Einheit und das geistige Band, welche naturgemäss die literarischen Erzeugnisse ein und desselben Autors verknüpfen müssen, gehen bei der Veröffentlichung in Journalen oder akademischen Schriften für das Publicum meist verloren. Hierdurch wird die sittliche Aufgabe der Wissenschaft, nämlich wahre Aufklärung unter dem Volke zu verbreiten und dasselbe zu einer höheren Stufe seiner Verstandes-Entwickelung zu erheben, vereitelt und zum Theil in ihr Gegentheil verwandelt.

Als unerlässliche Bedingung für eine moralische Einwirkung der Wissenschaft auf das Volk betrachtet der Verfasser eine kategorische Forderung, welche Kant unter der erleuchteten Regierung Friedrich's des Grossen mit folgenden Worten ausgesprochen hat:

„Der öffentliche Gebrauch seiner Vernunft muss jederzeit frei sein und der allein kann Aufklärung unter den Menschen zu Stande bringen. Ich verstehe aber unter dem öffentlichen Gebrauche seiner eigenen Vernunft denjenigen, den Jemand als Gelehrter von ihr vor dem ganzen Publicum der Lesewelt macht.“ [1])

Die heute ziemlich allgemein vernommene Klage, dass sogenannte „populäre, wissenschaftliche Vorlesungen“ statt solides Wissen nur den Wahn des Wissens und die damit verbundene Anmaassung gefördert haben, hat bereits vor mehr als dreissig Jahren der berühmte englische Physiker Faraday vorausgesehen, indem er sagte:

„Vorträge, in denen wirklich etwas gelernt werden soll, werden niemals populär sein, und Vorträge, die populär sind, werden niemals wirklich lehrreich sein. Diejenigen, welche glauben, man könne eine Wissenschaft mit weniger Mühe lernen oder erlernen als das A B C, verstehen wenig von der Sache und doch, wer hat jemals das ABC ohne Noth und Mühe erlernt!“ [2])

Der Verfasser setzt zum Verständnisse seiner Abhandlungen ein Publicum voraus, welches wenigstens in so weit mit ihm auf dem Boden des philosophischen Idealismus steht, dass es im Stande ist, sich von der Wahrheit der beiden folgenden, von Cartesius und Lichtenberg ausgesprochenen, Sätze ohne fremde Hülfe zu überzeugen.

Cartesius[3]) sagt:

„Der gesunde Verstand ist das, was in der Welt am gerechtesten vertheilt ist; denn Jedermann meint damit so gut versehen zu sein, dass selbst Personen, die in allen andern Dingen schwer zu befriedigen sind, doch an Verstand nicht mehr zu wünschen pflegen als sie haben.“

Lichtenberg fragt:

„Wenn ein Kopf und ein Buch zusammenstossen und es klingt hohl, liegt denn das allemal am Buche?“

Die mangelhafte Berücksichtigung dieser Wahrheiten führt nicht selten zu bitteren Klagen, wie sie z. B. noch kürzlich von hervorragender Seite

[1]) Kant's Werke. (Rosenkranz und Schubert.) Bd. VII, S. 511.

[2]) Faraday und seine Entdeckungen. Eine Gedenkschrift von John Tyndall. Autorisirte deutsche Uebersetzung. Herausgegeben von H. Helmholtz 1870. S. 204. — Original: *The Life and Letters of Faraday, by Dr. Bence Jones.* Vol. II. p. 228.

[3]) René Descartes, philosophische Werke (deutsch von Kirchmann). 1. Abth. S. 20

gegen die Gesammtheit der deutschen Naturforscher und unsere grössten Dichter ausgesprochen worden sind. Der beständige Secretär der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften[1]) behauptet in seiner Rede „über eine Akademie der deutschen Sprache":

„Es sei den Naturwissenschaften, auf der Höhe, zu welcher sie sich erhoben haben, nationale Farbe fast entwichen", „mit seltenen Ausnahmen spricht jeder Deutsche, wie ihm der Schnabel gewachsen ist", „auf einen kleinen Denkfehler kommt es uns nicht an". „Um bei den deutschen Naturforschern stehen zu bleiben, wie viele giebt es denn unter ihnen, welchen der Gedanke, dass man auf Darstellung Fleiss verwenden müsse, und dass eine wissenschaftliche Abhandlung ein Kunstwerk sein könne, wie eine Novelle, nicht als wunderliche Grille erscheint? . . . Unbekümmert um die äussere Erscheinung treten sie im Schlafrock vor die Oeffentlichkeit, und was kaum minder schlimm ist, die Oeffentlichkeit ist es zufrieden!"

„Unser grösster Dichter hat auf den deutschen Stil lange keinen guten Einfluss geübt. Auch da er die Iphigenie „„Zeile für Zeile, Periode für Periode regelmässig erklingen liess"", war Goethe in den grundlegenden Eigenschaften des Stils im Allgemeinen kein Muster man kann nur den Gegensatz zu Voltaire beklagen."

„Minder stürmischen Adlerschwunges vielleicht wäre Schiller's Genius in grossstädtischer Atmosphäre emporgestiegen. Aber vielleicht hätte er Schwulst und Härte seiner ersten Periode früher abgelegt."

Diesen Klagen gegenüber hat sich der Verfasser nicht zu jener leidenschaftlichen Aeusserung hinreissen lassen, welche einer seiner berühmten Collegen[2]) zu Berlin kürzlich bei einer andern Gelegenheit in folgenden Worten ausgesprochen hat:

„Und bei diesen schreienden Thatsachen sollen wir noch die hergebrachte akademische Leisetreterei weiter üben und, um gute Collegen zu bleiben, der Schändung des deutschen Namens fernerhin geduldig zusehen?"

Derselbe hat sich vielmehr auf das Sorgfältigste bemüht, jener scharfen Kritik unserer nationalen Fehler gerecht zu werden, indem er den schüchternen Versuch machte, den Kritiker selber als den Helden einer patriotischen Novelle dramatisch zu behandeln. (Vgl. Bd. I. S. 289 — 416.)

Was den philosophischen Standpunkt des Verfassers betrifft, so betrachtet er es als ein Glück, nicht der Vertreter eines „neuen Systems" zu sein, sondern lediglich ein Anhänger und Vertheidiger derjenigen Weltanschauung, welche sich in den unsterblichen Werken Plato's und Kant's der cultivirten Menschheit offenbart hat. Das Verständniss dieser Werke im engen Anschluss an die Ergebnisse der Naturwissenschaft für das nach Aufklärung strebende deutsche Volk zu vermitteln und dasselbe hierdurch moralisch zu heben, ist eins der wesentlichsten Ziele, welche dem Verfasser bei seinem Unternehmen vorgeschwebt haben. Denn er hat an sich selber die tiefe Wahrheit und beglückende Kraft der Worte Kant's[3]) erfahren:

1) E. du Bois-Reymond, „Ueber eine Akademie der deutschen Sprache". Festrede gehalten in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 26. März 1874. Die obigen Stellen sind wörtlich der gedruckten und im Buchhandel erschienenen Rede entnommen.

2) Th. Mommsen in einem Aufsatze „zur Promotionsreform" in den Preuss. Jahrbüchern, herausg. von H. v. Treitschke und W. Wehrenpfennig. 1876. April. Heft IV, S. 315.

3) Kant's Werke VII. S. 312.

„Zwei Dinge erfüllen das Gemüth mit immer neuer und zunehmender Bewunderung je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: der bestirnte Himmel über mir, und das moralische Gesetz in mir."

Des Verfassers Glaube an die Zukunft und den Beruf Deutschlands für die menschliche Cultur ist noch heute ebenso hoffnungsvoll wie vor 6 Jahren, wo er demselben in folgenden Worten Ausdruck verlieh:

„Unerschütterlich lebt in mir der Glaube an eine bevorstehende Epoche der deductiven Erkenntniss der Welt, wie sie schöner, herrlicher und reicher an Harmonien nie zuvor gesehen worden ist. Deutschland allein ist berufen der Träger und Schauplatz dieser Epoche zu werden, denn nur der germanische Geist birgt in seinen Tiefen jene Fülle deductiver Bedürfnisse und Fähigkeiten, welche zur erfolgreichen Bewältigung des durch die exacten Wissenschaften aufgespeicherten inductiven Materials erforderlich sind!" [1])

Ueber die intellectuellen und moralischen Gebrechen der Gegenwart aber tröstet sich der Verfasser mit den folgenden Worten Kant's: [2])

„Ehe wahre Weltweisheit aufleben soll, ist es nöthig, dass die alte sich selbst zerstöre, und, wie die Fäulniss die vollkommenste Auflösung ist, die jederzeit vorangeht, wenn eine neue Erzeugung anfangen soll, so macht mir die Krisis der Gelehrsamkeit zu einer solchen Zeit, da es an guten Köpfen gleichwohl nicht fehlt, die beste Hoffnung, dass die so längst gewünschte grosse Revolution der Wissenschaften nicht mehr weit entfernt sei."

Hundert Jahre später erklärt aber Fürst Bismarck: [3])

„Ueberall wo Fäulniss ist, stellt sich ein Leben ein, welches man nicht mit reinen Glacéhandschuhen anfassen kann!"

Mögen es daher die wohlwollenden Leser der „Wissenschaftlichen Abhandlungen" der aufrichtigen Verehrung des Verfassers für die Verdienste unseres grossen Staatsmannes um die Zukunft Deutschlands zuschreiben, wenn er zuweilen seine wissenschaftlich reinen Glacéhandschuhe mit moralisch reinen Fausthandschuhen vertauscht hat.

Leipzig, im Januar 1878. F. Zöllner.

Erster Band.

Mit den Bildnissen und Handschriften von Newton, Kant und Faraday, nebst 4 Tafeln.

Inhalt.

Einleitung: Ueber die sittlichen Grundlagen der Wissenschaft. Abhandlungen: 1. Ueber Wirkungen in die Ferne. 2. Ueber Emil du Bois Reymond's Grenzen des Naturerkennens. 3. Ueber die Ableitung der Newton'schen Gravitation aus den statischen Wirkungen der Elektricität. 4. Ueber die Ableitung der Reibung und ihrer Gesetze aus den dynamischen Wirkungen der Elektricität. 5. Ueber die Existenz bewegter elektrischer Theilchen in allen Körpern. 6. Ueber die Ableitung der Adhäsion und Cohäsion aus den dynamischen Kräften der Elektricität. 7. Ueber die mechanischen Wirkungen des Lichtes und der strahlenden Wärme. 8. Ueber die magnetischen Wirkungen des Lichtes und der strahlenden Wärme. 9. Ueber die elektrischen Wirkungen des Lichtes und der strahlenden Wärme. 10. Radiometrische Untersuchungen. 11. Ueber die elektrische Emissions-Hypothese. 12. Kosmische Anwendungen der elektrischen Emissions-Hypothese. 13. Thomson's Dämonen und die Schatten Plato's.

Preis des ersten Bandes, 46 Bogen 8°.:
brochirt M. 13. 50. — eleg. gebunden M. 15. —.

1) Ueber die Natur der Cometen. 2. Aufl. 1872. Vorrede S. LXX.

2) Kant's Werke I. S. 351.

3) Ausgewählte Reden des Fürsten von Bismarck aus den Jahren 1862—76. Th. I. S. 437.

Zweiter Band.

(In zwei Theilen.)

Mit den Bildnissen und Handschriften von Gauss, Wilhelm Weber, Riemann und Kepler, nebst 14 Tafeln in Lithographie und Lichtdruck und einigen Holzschnitten.

Erster Theil.

Mit den Bildnissen und Handschriften von Gauss, Wilhelm Weber und Riemann nebst Tafel I bis X.

Inhalt:

1. Ueber die universelle Bedeutung des Weber'schen Gesetzes. 2. Ueber das Verhältniss des Weber'schen Gesetzes zum Ampère'schen Gesetze. 3. Ueber die von Helmholtz, Thomson und Tait gegen das Weber'sche Gesetz erhobenen Einwände. 4. Widerlegung des Potentialgesetzes von Helmholtz durch Versuche mit geschlossenen Strömen. 5. Ueber die unipolare Induction eines Solenoides. 6. Ueber die Einwendungen von Clausius gegen das Weber'sche Gesetz. 7. Ueber eine von Clausius in der elektrodynamischen Theorie angewandte Schlussweise. 8. Ueber die durch gleitende Reibung fester und flüssiger Körper erzeugten elektrischen Ströme. 9. Theorie der Elektricitätserregung bei der Berührung und Reibung der Körper. 10. Ueber die metaphysische Deduction der Naturgesetze. 11. Kepler und die unsichtbare Welt.

Preis des ersten Theils vom zweiten Bande, 30 Bogen 8°.:
brochirt M. 12. —. — eleg. gebunden M. 13. 50.

Zweiter Theil.

Mit Bildniss und Handschrift Kepler's nebst Tafel XI bis XIV.

Inhalt:

12. Kepler, über die Natur der Cometen und ihre Bedeutung. 13. Newton, über die Natur der Cometen. 14. Euler, über die Natur der Cometen. 15. Olbers' Untersuchungen über Cometenschweife. 16. Bessel's mathematisch-physikalische Cometentheorie. 17. John Herschel's Bemerkungen über die physische Beschaffenheit der Cometen. 18. Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen. 19. Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. 20. Kritik der Zenker'schen Cometentheorie. 21. Ueber die Grösse und elektrische Dichtigkeit der Schweiftheilchen eines Cometen. 22. Widerlegung der Einwendungen von Helmholtz gegen meine Cometentheorie. 23. Ueber die elektrische Repulsivkraft und Grösse der Cometenkerne. 24. Nachtrag zur Kritik des elektrodynamischen Grundgesetzes von Clausius. 25. Zur Metaphysik des Raumes. 26. Zur Abwehr. 27. Ueber die Freiheit der Wissenschaft und die Nothwendigkeit einer sittlichen Wiedergeburt des deutschen Geistes. 28. Nachtrag zur Metaphysik des Raumes. — Anhang.

Preis des zweiten Theils vom zweiten Bande, 45 Bogen 8°:
brochirt M. 12 —. — eleg. gebunden M. 13. 50.

Dritter Band.

Mit den Bildnissen und Handschriften von Crookes, Slade und Hansen nebst 8 Tafeln in Lichtdruck und 1 Tafel in Steindruck.

Inhalt:

Vorrede. 1. Der Spiritismus und die sogenannten Philosophen. Offener Brief an Prof. Wilhelm Wundt. 2. Der Spiritismus und die sogenannten Mathematiker. Offener Brief an Prof. A. Butlerow. 3. Zur Vertheidigung des Amerikaners Henry Slade. 4. Deutsche Naturforscher „von unanfechtbarer Glaubwürdigkeit“ vor dem Richterstuhl von Buchhändlern, Juden und liberalen Protestanten. 5. Die Transcendentalphysiologie und der sogenannte animalische Magnetismus mit besonderer Rücksicht auf die Experimente des Magnetiseurs Carl Hansen. 6. Der Spiritismus und die christliche Offenbarung. Offener Brief an Prof. Ch. E. Luthardt.

Preis des dritten Bandes, 48 Bogen 8°.:
brochirt M. 20 —. — eleg. gebunden M. 22 —.

Der Verfasser nimmt im vorstehenden 3. Bande seiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen“, der als selbständiges Werk unter dem Titel: „Die transcendentale Physik, eine deutsche Antwort auf eine sogenannte wissenschaftliche Frage“ erschienen ist, entschieden und positiv Stellung zu allen brennenden Culturfragen der Gegenwart. Unter der Aegide der Worte Schiller's an Goethe: „Den Deutschen muss man die Wahrheit so derb als möglich sagen“ (Briefwechsel II. 206) bekämpft er mit rückhaltsloser Offenheit und patriotischer Wärme vom Standpunkte der christlich-germanischen Weltanschauung die intellectuellen und moralischen Gebrechen der modernen Gesellschaft. Bei allen Lesern wird die Fülle neuer, bisher noch nicht veröffentlichter Versuche sowohl mit Slade als auch mit dem Magnetiseur Hansen das grösste Erstaunen hervorrufen. Eine kurze Selbstbiographie Hansen's, sowie ausführliche Berichte über dessen sensationelles Auftreten in Leipzig, Dresden, Zwickau, Chemnitz, Altenburg, Schwerin, Rostock, Greifswald etc., sowie wissenschaftliche Atteste anerkannter Autoritäten werden nicht verfehlen, jeden Zweifel an der Realität der wunderbaren Kraft des Magnetiseurs Hansen zu beseitigen.

Ausführliches Inhaltsverzeichniss des dritten Bandes.

Vorrede. — Ursprünglich bestimmter Inhalt des 3. Bandes meiner „Wissenschaftlichen Abhandlungen“. Veranlassung zum gegenwärtigen Inhalte. Definition und Begründung der Bezeichnung „Transcendentalphysik“. Unterschied von der „Experimentalphysik“. Definition des Begriffes „Offenbarung“. Kriterium einer Offenbarung. Verhältniss der Naturwissenschaft zu historisch berichteten Thatsachen. Der intellectuelle Werth spiritistischer Offenbarungen. Verhältniss der Naturwissenschaft zum Inhalte von Offenbarungen überhaupt. Friedrich der Grosse über die Grenzen der menschlichen Erkenntniss. E. du Bois-Reymond über die physiologischen Bedingungen einer Weltseele. Ueber die Schäden der modernen Gesellschaft. Worte des Papstes und der Nationalzeitung über dieses Thema. Die Scholastik und die Naturwissenschaft. Hr. Tyndall und Abbé Moigno. Der Papst und die modernen Scholastiker unter den Naturforschern. Protest gegen die Rückkehr zur scholastischen Philosophie. Professor Wundt als Scholastiker. „Verdunkelung des Verstandes“ bei den Vivisectoren. Die „Endziele des Nihilismus“. Geständnisse zweier Vivisectoren im Jahre 1876. „Die höchsten Genüsse des Vivisectors“. Die demoralisirende Wirkung fortgesetzter Vivisectionen. Sir William Thomson gegen die Vivisection. Moderne „Interviewer“. Symptome des Nihilismus in Deutschland. Die „Tadel-Manie“ der Religion und dem Staate gegenüber. Widersprüche der Physiologen über den Zweck der Vivisectionen. Ueber die christliche Wiedergeburt des deutschen Volkes. Die Freiheit der Wissenschaft im modernen Staate. Die päpstliche Encyclica und die wissenschaftlichen Scholastiker. Die Ansprüche des modernen Judenthums und ihre Abwehr. Das wissenschaftliche Gründerthum. Unpersönlich. Die Verjudung deutscher Universitäten. Vorgänger in der Theorie der vierten Dimension. Ein Postulat der praktischen Vernunft. Thomas von Aquino und Kant. Ein christliches Glaubensbekenntniss. „Vorwärts in diesen Forschungen!“ —

I. Der Spiritismus und die sogenannten Philosophen. Offener Brief an Dr. Wilhelm Wundt. — Widerlegung des Vorwurfes gegen Ulrici über ein von ihm incorrect referirtes Experiment. Ueber den psychologischen Ursprung der Furcht vor Lächerlichkeit. Der moralische Zustand abgeschiedener Seelen. *A medium of strong power.* Professor Ludwig's Theilnahme an spiritistischen Sitzungen in Wien. Oeffentliches Zeugniss der juristischen Facultät zu Heidelberg über die Realität spiritistischer Manifestationen. Definition der „sogenannten“ Philosophie. Ein „klar denkender und ruhig prüfender Naturforscher“. Die wahren Principien der Naturforschung. Virchow über Naturgesetze. „Wer meines Schwertes Spitze fürchtet, durchschreite diese Flammen nie“. Ueber den Handel mit Verstand. Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele. Der Assistent von Professor Helmholtz. Gauss, über die Unsterblichkeit. Grassmann, über den Abfall vom Glauben. „Traurig öde, wie die Lüneburger Heide“ etc. Faust, Gretchen und Mephistopheles. Friedrich der Grosse über das Evangelium. Das deutsche Strafgesetzbuch über öffentliche Verleumdungen. Bewusste oder unbewusste Lügen? Geister-Püffe. Das deutsche Strafgesetzbuch über Gotteslästerungen. Moralischer Zustand der Selbstmörder nach ihrem Tode. Rechtfertigung einer Diagnose

von Slade. Der Spiritismus ein Zeichen der Culturbarbarei und des Materialismus unserer Zeit. Orthodoxe Kritiken über den Spiritismus. Kritiken aus Amerika. Wirkungen des Spiritismus auf Materialisten. Die Gesellschaft „Psyche" in Berlin. Widerlegung unwahrer Insinuationen bezüglich der wissenschaftlichen Prüfung Slade's. Ein Urtheil eines Berliner Professors über Professor Wundt's offenen Brief. Ein Urtheil eines Süddeutschen Professors. „In Berlin plante man ein raffinirtes Attentat gegen Zöllner". Moralische und wissenschaftliche Ehrenrettung in der Anerkennung der Diagnose von Slade: *„Professor Wundt is a medium of strong power"*. —

II. Der Spiritismus und die sogenannten Mathematiker. Offener Brief an Dr. A. Butlerow. — Veranlassung dieses Briefes. Mangelhafte mathematische Kenntnisse eines anonymen russischen Kritikers. Intellectuelle Verwandtschaft mit Hrn. Helmholtz. Riemann's „Neue mathematische Principien der Naturphilosophie". Jedes materielle Atom ist nach Riemann ein Eintrittspunkt der vierten Dimension in den dreidimensionalen Raum. „Mit jedem einfachen Denkakt tritt etwas Neues, Bleibendes in unsere Seele ein". Einfluss von Fechner's Zend-Avesta auf die Conceptionen Riemann's. Die Thatsachen des Hellsehens und des thierischen Magnetismus. Geometrische Theorie des Hellsehens. Methode zur Maassbestimmung für die Erhebung in die vierte Dimension. Zur Psychologie und Metaphysik Riemann's. „Eine unmittelbare Consequenz dieser Erklärungsprincipien ist es, dass die Seelen der organischen Wesen . . . auch nach dem Tode fortbestehen". Riemann's „Versuch einer Lehre von den Grundbegriffen der Mathematik und Physik als Grundlage für die Naturerklärung". Riemann's „Neue mathematische Principien der Naturphilosophie. „In jedes ponderable Atom tritt in jedem Augenblick eine bestimmte, der Gravitationskraft proportionale Stoffmenge ein und verschwindet dort". Ohne jemals das Verschwinden einer bestimmten Stoffmenge beobachtet zu haben, wie mir dies bei meinen Experimenten mit Herrn Slade zu wiederholten Malen vergönnt war, hat er dennoch den Muth gehabt, die Möglichkeit eines solchen Ereignisses in die Fundamente seiner neuen Weltanschauung aufzunehmen. *„Vir fuit maximo ingenio et, quod in hoc exercitio magni momenti est, animo liber."* —

III. Zur Vertheidigung des Amerikaners Henry Slade. — Mittheilung wissenschaftlich verbürgter Thatsachen zur Aufklärung und Belehrung des deutschen Volkes. Moralischer Verfall in den gebildeten und gelehrten Kreisen. Die „Vossische Zeitung" über „die wissenschaftliche Ansicht des Uebernatürlichen" von Alfred Russel Wallace. Biographischer Abriss von Professor Wallace. „Es ist möglich, dass intelligente Wesen existiren können, welche fähig sind, auf die Materie einzuwirken, obgleich sie selbst nicht direct durch unsere Sinne erkennbar sind". „Die Geheimnisse des Tage- von Dr. Rechenberg". Varley's Beobachtungen. Professor Crooke's wissenschaftliche Verdienste. Alfred Dove, der anonyme Pamphletist „im neuen Reich". Die christliche Freiheit der deutschen Reformation. Mein Besuch bei Professor Crookes. Bericht von Professor Crookes über seine Untersuchung der sogenannten spiritistischen Erscheinungen. Friedrich der Grosse über den angeblichen Geheimbund zwischen Fürsten und Pfaffen. Ueber die Bedeutung und Corruption der „Presse". Ein Brief von Professor Crookes. Ein „practischer Jurist" über die Experimente von Crookes. Bericht des Herrn Coleman über Miss Cook. Der Brief eines „Geistes". Correspondenten der Times auf dem spiritistischen Kriegsschauplatze. *Reservatio mentalis.* Personalien zur Charakteristik von Professor Lankester. Slade's Schicksale in England. Vollständige Copie von Bellachini's Zeugniss über Mr. Slade. Angeblicher Widerruf dieses Zeugnisses. Moralischer und intellectueller Verfall der englischen Justiz. Slade's Brief an Professor Lankester. Thomas Carlyle über den Verfall Englands und den Aufschwung Deutschlands. Wiederholung meiner Versuche mit Privatmedien von dem Professor der Zoologie N. Wagner zu Petersburg. Versuche von Professor Hare über die scheinbare Durchdringlichkeit der Materie. Bericht des Verfassers über fernere Versuche mit Slade. Beweis von der *Clairvoyance* der unsichtbaren Wesen. Theorie der vierten Dimension in ihrer geometrischen Anwendung auf das Hellsehen. Beweis für die Existenz eines intelligenten Willens in der Welt. Fortsetzung der Experimente mit Slade. Die Durchdringlichkeit der Materie für die unsichtbaren Wesen (Holzschnitt). Materialisation in Gegenwart Slade's. Slade bei Herrn Schmid in Annathal (Böhmen). Slade bei Herrn Kleeberg in Berlin. Hr. Elcho und Professor Wundt. Forderung des Rechtsschutzes gegen öffentliche Insulten. *„C'est le ton qui fait la musique"*. Die Auctorität der Wissenschaft und die Auctorität ihrer hochachtbaren Vertreter. „Eier halten sich für klüger als Hennen". Elcho's Selbstbekenntniss. Prof. Zarncke's „Literarisches Centralblatt für Deutschland". *Quousque tandem.* . . Fürst v. Bismarck über die „unerhörte und verlogene Pressagitation". „Es gibt noch Richter in Deutschland!" —

IV. Deutsche Naturforscher „von unanfechtbarer Glaubwürdigkeit" vor dem Richterstuhl von Buchhändlern, Juden und liberalen Protestanten. — Ueber die Bedeutung der deutschen Buchhändler in der Culturgeschichte Deutschlands. Die Firmen Hirzel und Engelmann als öffentliche Kritiker über deutsche Naturforscher „von unanfechtbarer Glaubwürdigkeit". Ein Brief Wilhelm Weber's. Weshalb von jetzt an alle meine Publicationen im Commissionsverlage erscheinen. Ein Student als anonymer Kritiker in der „schlesischen Presse". Schelling's Worte über „die Menschenklasse zu der dieser Recensent gehört". „Hunde und Verleumder greifen die Natur von hinten an". Deutsche Parlamentarier und Professoren. Fichte's Reden an die deutsche Nation. Zwei „religiöse" Kritiken meiner „wissenschaftlichen Abhandlungen". Der liberale Jude und der liberale Protestant. Professor Mommsen über „akademische Leisetreterei". Vertheidigung des liberalen Juden gegenüber dem liberalen Protestanten. „Aiherrcheses! Nu äben!" Drei Fragen an das deutsche Volk

über die deutsche Presse. Das christliche Glaubensbekenntniss des Fürsten von Bismarck. Benjamin Disraeli oder Lord Beaconsfield. Grimmelshausen über das Judenthum. „Ist denn Elcho ein Jude?" Keil und Elcho. Affinität gewisser gesellschaftlicher Kreise zum Judenthum. Vertheidigung der Juden durch einen Christen. Ueber das Schamgefühl des verflossenen jüdischen und berufsmässigen Parlamentariers Lasker. Vorwurf der Unzuverlässigkeit und Unaufrichtigkeit gegen Fürst v. Bismarck. Ueber das „Schlafen und Träumen" meines Kritikers K. G. Literarische Guano-Vögel. „Ein neues Gebiet des menschlichen Wissens" von Waldmüller Duboc. Erwiderung auf diesen Aufsatz von Dr. Geo. W. Rachel. „Was nun Professor Zöllner's wissenschaftliche Capacität anlangt, scheinen seine beiden Hauptwerke mir (und nicht blos mir) überschätzt worden zu sein". „Fort mit Bismarck!" „Fort mit Wilhelm Weber, Fechner und Zöllner! Denn diese Herren wollen die schönste und erhabenste Errungenschaft des Menschengeistes, die Wissenschaft, die freie Forschung in den Staub herabziehen". „Sollte mein amerikanischer Kritiker Dr. Geo. Rachel zufällig auch ein Jude sein?" „Dem Cultusminister freiwillig unter die Arme greifen!" „Die Agitation aber, welche die Losung führt: „„weg mit Bismarck!"" wird es Zeit für Narrengeschrei zu erklären". —

V. Die Transcendentalphysiologie und der sogenannte animalische Magnetismus mit besonderer Rücksicht auf die Experimente des Magnetiseurs Carl Hansen. — Definition und Aufgabe der Transcendentalphysiologie. Kant über die Existenz einer psychischen Fernewirkung. Therapeutischer Werth der Transcendentalphysiologie. Charlatane und Kurpfuscher. Zur Geschichte der Meteorsteine. Das Brockhaus'sche Conversationslexikon über thierischen Magnetismus. Eine gelehrte Dame als Conversationslexikon. Zur Geschichte des thierischen Magnetismus. Biographischer Abriss über Mesmer. Der thierische Magnetismus im Alterthum. Professor Virchow im Schatten der „uralten Platane" des Hippokrates. Virchow über die Verdienste des Fürsten Bismarck um Deutschland. Ueber die Experimente Hansen's. Hansen bei den Zulu-Kaffern. Bestätigendes Urtheil über Hansen aus Berlin. Hansen's Bildung und die „gebildeten" Gelehrten. Stimmen der Presse über die Experimente des Magnetiseurs Hansen. Hansen in Leipzig. Erklärung Fechner's. Hansen in Dresden. Ein magnetischer Redactionsbesuch. Hansen's Experimente in Gegenwart Sr. Majestät des Königs von Sachsen. Hansen's Experimente beim Grafen Hohenthal. Hansen in Freiberg i. S. Hansen in Hamburg. Hansen in Rostock. Hansen in Schwerin. Hansen in Greifswald. Wissenschaftliche Bestätigung der Experimente Hansen's. Schopenhauer über animalischen Magnetismus und Magie. Ueber Metalloskopie von Prof. C. Westphal in Berlin. Wiederholung metalloskopischer Experimente an Magnetisirten. Insinuationen der „liberalen" Presse. Hansen vor Gericht. Schilderung meiner Eindrücke bei der Gerichtsverhandlung. Stenographischer Bericht über die Gerichtsverhandlung in Dresden. Jüdische Halsabschneiderei und germanische Gutmüthigkeit. Hansen im akademisch-philosophischen Verein zu Leipzig. Eine *reservatio mentalis.* Professor Wundt als „Ehrenmitglied" eines studentischen Vereins. „Erklärung" des *Stud. phil.* Wirth. Das „*Philosophicum*". Einjährige Jubiläen. „Wirkliche Philosophen und Docenten der Philosophie". Eine „weisse Dame". „Das Buch vom bewussten und unbewussten Herrn Meyer". „Der Privatdocent". Die wahre akademische Freiheit. Hansen in der chirurgischen Klinik des Herrn Geheimrath Thiersch. Hansen beim Juwelier Hrn. Ehrenwerth in Berlin. Anonyme Juwelen für Slade. Ein flotter Bursche im Banne des Magnetismus. Berliner *agents provocateurs.* Die 10. und 12. Auflage des Brockhaus'schen Conversationslexikons über thierischen Magnetismus. Wissenschaftliches Attest für Hansen. Hansen in Chemnitz. Experimente der Professoren Weinhold und Rühlmann mit Hansen's Empfänglichen. Hansen in Zwickau. Autobiographie Hansen's. Vivisection und Transcendentalphysiologie. —

VI. Der Spiritismus und die christliche Offenbarung. Offener Brief an Dr. Ch. E. Luthardt. — Veranlassung meines offenen Briefes. Die heilige Schrift und die Dämonen. Paulus und der Prophet Joel über die geistigen Gaben. Oetinger's Predigten an die abgeschiedenen Geister. Oetinger über Wundergeschichten und der sadducäische Unglaube an unsichtbare Dinge, der von den Universitäten ausgeht. „Die wahre Freiheit und der Sieg der Vernunft über die Finsterniss". „Knechte der gelehrten Eitelkeit". Katholiken und Protestanten in ihrem Verhalten zu den Vorschriften der Geistlichkeit. Conflict zwischen Gewissen und Verstand. Oetinger über Newton. Oetinger über „das Buch des Philosophen *de Sans-Souci*". Oetinger über die vierte Dimension. Der protestantische Pastor Johann Ludwig Fricker (1729—1761) hat zuerst die Conception der vierten Dimension. Anwendung dieses „geometrischen Conceptes" zur Erklärung von Bibelstellen bei Hiob, Paulus und in der Offenbarung Johannis. Genialität der Schwaben. Der Hamburger Geistliche Albrecht Krause als Mathematiker und Interpret Kant's. Angebliche Widersprüche zwischen der sogenannten vor- und nachkritischen Periode Kant's. Albrecht Krause und ein anonymer „liberaler Protestant". Newton's Auslegung des Propheten Daniel und der Offenbarung St. Johannis. Hindeutungen auf die vierte Dimension bei Hiob und Paulus. „Das Kreuz Christi." Die Kirchenväter über die vier Dimensionen. Luther's Worte hierüber. Zöckler über „die vier Raumdimensionen". Plato über körperliche Abbilder, Verhältniss von Naturwissenschaft und Offenbarung. Allan Kardec's Medien über die Hülfe der Geister beehwissenschaftlichen Entdeckungen. Augustinus über Wunder und Naturgesetze. David Strauss und sein Freund Zeller. Christus und die geometrische Beschränktheit seiner Jünger. Christus als Medium. Materialisationen in Gegenwart Christi. Vorbereitung der Jünger auf das Wunder der Auferstehung. Wiederkunft Christi und

die Schwierigkeit des Beweises seiner Identität. Die Jünger Christi als „Menschen von mindestens höchst gewöhnlicher geistiger Begabung". „Glänzende Eigenschaften des Geistes erwerben Bewunderung aber nicht Zuneigung: diese bleibt den moralischen, den Eigenschaften des Charakters vorbehalten". Biomagnetische Eigenschaften Christi. Das Zerreissen des Tempelvorhanges beim Tode Christi. Ist die Auferstehung Christi eine historisch verbürgte Thatsache? Kant's Absicht „vermittelst der Naturwissenschaft zur Erkenntniss Gottes hinaufzusteigen." Wiederkehr der wahren Liberalität und der wahren Toleranz. Bejahende Beantwortung der Frage von David Strauss: „Sind wir noch Christen?" —

Verzeichniss der früher vom Verfasser veröffentlichten Schriften.

I. Selbständige Werke.

Photometrische Untersuchungen, insbesondere über die Lichtentwickelung galvanisch glühender Platindrähte. Inauguraldissertation der philosophischen Facultät der Universität zu Basel zur Erlangung der Doctorwürde vorgelegt. Basel 1859. — Auszug in Poggend. Ann. Bd. 109. S. 144 ff.

Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels. Mit fünf Kupfertafeln. 1861. 4°. Preis 6 Mark.

Im ersten Theile dieser Schrift werden die Principien, auf denen die gesammte Photometrie beruht, sowohl vom physiologischen als auch vom physikalischen Gesichtspunkte einer genaueren Betrachtung unterworfen und namentlich untersucht, in wie weit die von verschiedenen Beobachtern erhaltenen Resultate eine allgemeine Vergleichbarkeit zulassen.

Der zweite Theil enthält eine ausführliche Beschreibung des Astrophotometers und Colorimeters. Durch zahlreiche Beobachtungen an künstlichen Sternen wird die Zuverlässigkeit und Bequemlichkeit des Instrumentes bewiesen, und am Schlusse sind verschiedene Methoden angegeben, um die von Punkten und Flächen ausgesandten Lichtmengen zu vergleichen und die Helligkeit von Nebelflecken und Cometen photometrisch zu bestimmen.

Es ist eine Methode angegeben, nach welcher sich jeder Beobachter von der besonderen Art und Weise, wie sein Auge gegen Licht- und Farbenunterschiede reagirt, Rechenschaft geben und die erwähnten Eigenschaften seines Auges quantitativ bestimmen kann.

Der dritte Theil enthält einen Katalog von 226 photometrisch und zum Theil auch colorimetrisch bestimmten Fixsternen der ersten bis fünften Grösse nebst einer Copie der dazu benutzten 2212 Originalbeobachtungen, welche sich auf 43 Nächte vertheilen.

Photometrische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit der Himmelskörper. Mit sieben Tafeln. 1865. gr. 8°. Preis 9 Mark.

Der erste Theil dieser Schrift enthält eine vergleichende Kritik von *Lambert's* und *Bouguer's* Principien der Photometrie.

Zweiter Theil: Theorie der relativen Lichtstärke der Mondphasen. Es wird gezeigt, dass mit Berücksichtigung der Erhebungen auf der Mondoberfläche und des durch sie erzeugten Schattenwurfes eine einfache Formel für die von den einzelnen Mondphasen reflectirten Lichtmengen abgeleitet werden kann, welche sich vollkommen befriedigend den Beobachtungen anschliesst.

Dritter Theil: Methode und Resultate der Beobachtungen. Es wird das Helligkeitsverhältniss der Sonne zum Monde und allen äusseren Planeten in mittlerer Opposition bestimmt, hieraus werden die lichtreflectirenden Kräfte ihrer Oberflächen abgeleitet und die Werthe derselben mit den analogen Eigenschaften irdischer Körper verglichen. Entwickelungsgeschichte der Weltkörper. Begründung der „Astrophysik".

Ueber die universelle Bedeutung der mechanischen Principien. Akademische Antrittsvorlesung, gehalten am 15. December 1866 in der Aula der Universität zu Leipzig. gr. 8⁰. Preis 75 Pf.

Die Astrophysik und die zu ihrer Cultivirung nothwendigen physikalischen Methoden, namentlich die Photometrie und Spektralanalyse, werden von einem allgemeinen historischen Standpunkte als nothwendige Entwickelungsphasen in der fortschreitenden Erkenntniss des Universums dargestellt. Es wird versucht, das Princip von der Erhaltung der Kraft als eine logische Consequenz des Causalitätsgesetzes abzuleiten.

Ueber die Natur der Cometen. Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss. Mit zehn Tafeln. 2. Auflage mit einem Nachwort „zur Abwehr“. 1872. gr. 8⁰. Preis 10 Mark.

Die Tendenz dieser Schrift, welche bei Gelegenheit der Feier des 300jährigen Geburtstages von Kepler (am 27. Dec. 1871) verfasst wurde, ist eine allgemeinere als der Titel andeutet.

Die Vorrede p. I—LXXII wendet sich u. A. polemisch gegen Missbräuche, welche aus einer Ueberwucherung populärer Vorlesungen in unsrer Zeit entstanden sind.

Der erste Theil enthält einen Wiederabdruck der beiden fundamentalen Abhandlungen von Olbers (1812) und Bessel (1836) über die physische Beschaffenheit der Cometen.

Der zweite Theil handelt über die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen.

Der dritte Theil ist polemisch-didactischer Natur und enthält unter dem Titel „John Tyndall's Cometentheorie — Studien im Gebiete der Psychologie und Erkenntnisstheorie“ eine psychologische Theorie der Eitelkeit und derjenigen Gebrechen, welche bereits in der Vorrede angedeutet waren.

Der vierte Theil, „Aphorismen zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss“, ist der umfangreichste und beweist u. A. durch wörtliche Citate zahleicher Stellen aus Kant, Schopenhauer auf der einen, und Helmholtz, Dove, Hansen, Wallace u. A. auf der anderen Seite, dass viele Resultate unserer exacten Wissenschaften fast in wörtlicher Uebereinstimmung von wirklichen Philosophen anticipirt worden sind.

Principien einer elektrodynamischen Theorie der Materie. I. Band. 1. Buch mit Abhandlungen zur atomistischen Theorie der Elektrodynamik von Wilhelm Weber. Mit dem Bildnisse W. Weber's in Lichtdruck und 3 lith. Tafeln. 1876. gr. 4⁰. Preis 18 Mark.

Der erste Band, welcher als Gratulationsschrift W. Weber zu seinem 50jährigen Doctorjubiläum am 26. August 1876 gewidmet wurde, enthält in der Vorrede eine Recapitulation der erkenntnisstheoretischen Principien der Naturwissenschaft und der erweiterten Raumanschauung von Kant und Gauss.

Die universelle Bedeutung des von W. Weber im Jahre 1846 aufgestellten Gesetzes wird im Zusammenhange mit jenen Principien discutirt und gegen die von Helmholtz, Thomson und Tait gemachten Einwendungen vertheidigt. Die Abhandlungen W. Weber's, welche sich auf die Begründung und Deduction seines Gesetzes beziehen, sind in solcher Zusammenstellung mit zum Theil bisher ungedruckten Erläuterungen Weber's reproducirt, dass der Leser sich leicht über die Fruchtbarkeit jenes Gesetzes selbst orientiren kann.

Inhalt. Vorrede S. V. Biographisch-literarische Fragmente über Wilhelm Weber S. XCV. Wilhelm Weber in seiner allgemeinen Bedeutung für die Entwickelung und die Fortschritte der messenden und experimentirenden Naturforschung. S XCIX. Erstes Buch. Abhandlungen zur atomistischen Theorie der Elektrodynamik von W. Weber. S. 1—288. Ergänzungen S. 291 — S. 338. Anhang. Ueber einheitliche Maasssysteme von W. Weber 370. Die vier Briefe Newton's an Bentley im Originaltext S. 390. Sir David Brewster's Vertheidigung Newton's gegen eine ihm von Laplace zugeschriebene Geisteskrankheit S. 403. Newton als Vertreter der Atomistik und einer directen, durch kein materielles Medium vermittelten Fernewirkung S. 419.

2. Abhandlungen.

(Die Zahlen bedeuten den Band.)

Poggendorff's Annalen.

Photometrische Untersuchungen. 100. (1857) — Neues Princip zur Construction elektromagnetischer Kraftmaschienen. 101. — Einfaches Verfahren mit Anwendung von Eisensalzen unmittelbar kräftige positive Photographieen zu erzeugen. 110. — Neue Art von Pseudoskopie und ihre Beziehung zu den von Plateau und Oppel beschriebenen Bewegungs-Erscheinungen. 110. — Zur Kenntniss der chromatischen und monochromatischen Abweichung des menschlichen Auges. 111. — Neue Beziehung der Retina zu den Bewegungen der Iris. 111. — Abhängigkeit der pseudoskopischen Ablenkung paralleler Linien von dem Neigungswinkel der sie durchschneidenden Querlinien. 114. — Neue Art anorthoskopischer Zerrbilder. 117. — Einige Sätze aus der theoretischen Photometrie. 128. — Resultate photometrischer Beobachtungen an Himmelskörpern. 128. — Farbenbestimmung der Gestirne. 135. — Methode zur spektroskopischen Beobachtung der Sonnenprotuberanzen in ihrer ganzen Ausdehnung. 137. — Neues Spektroskop nebst Beiträgen zur Spektralanalyse der Gestirne (Methode zur spektroskopischen Beobachtung der Rotation der Sonne.) 138. — Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne. 141. — Ueber das Spektrum des Nordlichtes. 141. — Einfluss der Dichtigkeit und Temperatur auf die Spektra glühender Gase. 142. — Ursachen der Periodicität und heliographischen Verbreitung der Sonnenflecke. 142. — Spektroskop. Beob. der Sonnenrotation und das Reversionsspektroskop. 144. — Ueber das spektroskopische Reversionsfernrohr. 147. — Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. 148. — Ueber die durch strömendes Wasser erzeugten elektrischen Ströme. 148. — Neue Methode zur Messung anziehender und abstossender Kräfte. — Beschreibung und Anwendung des Horizontalpendels. 150. — Zur Geschichte des Horizontalpendels. 150. — Erwiderung auf die Bedenken Reye's gegen meine Erklärung der Sonnenflecken und Protuberanzen. 150. — Photometrische Untersuchungen über die physische Beschaffenheit des Planeten Merkur. Jubelband. (1874.) — Ueber den Aggregatzustand der Sonnenflecke. 152. — Ueber ein Ocular-Spektroskop für Sterne. 152. — Ueber einen elektrodynamischen Versuch 153. — Beiträge zur Elektrodynamik. 154. — Widerlegung des elementaren Potentialgesetzes von Helmholtz durch elektrodynamische Versuche mit geschlossenen Strömen. 158. — Zur Geschichte des Weber'schen Gesetzes. 158. — Ueber die physikalischen Beziehungen zwischen hydrodynamischen und elektrodynamischen Erscheinungen. 158. — Berichtigung. 159. — Untersuchungen über die Bewegungen strahlender und bestrahlter Körper. (3 Abhandlungen.) 160 — Ueber die Einwendungen von Clausius gegen das Weber'sche Gesetz. 160. — Ueber die unipolare Induction eines Solenoides. 160. — Ueber eine von Hrn. Clausius in der elektrodynamischen Theorie angewandte Schlussweise. Nachtrag hierzu (Annalen der Physik und Chemie. Neue Folge. Bd. II. December-Heft. 1877).

Berichte der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-phys. Classe.

Ueber ein neues Spektroskop nebst Beiträgen zur Spektralanalyse der Gestirne (Methode zur spektroskopischen Beobachtung der Protuberanzen und der Rotation der Sonne. Sitzung v. 6. Februar 1869). — Ueber Beobachtungen von Protuberanzen. (1. Juli 1869.) 21. — Ueber die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne. (1. Abhandlung.) — Einfluss der Dichtigkeit und Temperatur auf die Spektra glühender Gase. — Periodicität und heliographische Verbreitung der Sonnenflecken. — Ueber das Spektrum des Nordlichtes. 22. (1870.) — Ueber das Rotationsgesetz der Sonne und der grossen Planeten. — Ueber die Stabilität kosmischer Massen und die physische Beschaffenheit der Cometen. — Die spektroskopische Beobachtung der Rotation der Sonne und ein neues Reversionsspektroskop. — Das Nordlicht in seiner Beziehung zur Wolkenbildung. — Ueber den Ursprung des Erdmagnetismus und die magnetischen Beziehungen der Weltkörper. 23. (1871.) — Ueber die elektrische und magnetische Fernewirkung der Sonne. — Ueber das spektroskopische Reversionsfernrohr. — Zur Geschichte des Horizontalpendels. — Ueber den Zusammenhang von Sternschnuppen und Cometen. — Ueber die durch strömendes Wasser erzeugten elektrischen Ströme. 24. (1872.) — Ueber die Temperatur und physische Beschaffenheit der Sonne (2. Abhandlung). — Ueber den Aggregatzustand der Sonnenflecke. 25. (1873.) — Ueber ein einfaches Ocular-Spektroskop für Sterne. — Ueber einen elektrodynamischen Versuch. 26. (1874.) — Ueber die physikalischen Beziehungen zwischen hydrodynamischen und elektrodynamischen Erscheinungen. — Widerlegung des Potentialgesetzes durch elektrodynamische Versuche mit geschlossenen Strömen. — Nachtrag. 28. (1876.)

Astronomische Nachrichten. Herausg. v. Prof. C. A. F. Peters, Director der Königl. Sternwarte bei Kiel.

Ausser Reproduction mehrerer auf astronomische Gegenstände bezüglicher Abhandlungen aus den obigen Abhandlungen: Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 1. Abhandlung. (Widerlegung der Zenker'schen Cometentheorie.) Bd. 86. No. 2057—2060. (1875.) — Ueber die physische Beschaffenheit der Cometen. 2. Abhandlung. (Widerlegung der Einwendungen von Helmholtz.) Bd. 87. No. 2082—2086. (1876.)

Im Verlage von **L. Staackmann** in Leipzig erschien:

„GIBT ES UNBEWUSSTE UND VERERBTE VORSTELLUNGEN?"

Akademische Antrittsvorlesung

gehalten

am 5. März 1877

von

PAUL ROBERT SCHUSTER

weiland Professor der Philosophie an der Universität zu Leipzig.

Nach dem Tode des Verfassers mit seinem Bildniss und einer Vorrede

herausgegeben von

Friedrich Zöllner

Professor der Astrophysik a. d. Universität zu Leipzig.

9 Bogen mit Stahlstich und Facsimile. — Preis 3 Mark.

Die vorstehende Schrift eines leider der Wissenschaft und dem deutschen Volke zu früh durch den Tod entrissenen Freundes des Herausgebers ist der unveränderte Abdruck einer Vorlesung, mit welcher der Verstorbene sein akademisches Lehramt als a. o. Professor der Philosophie an der Universität Leipzig angetreten hatte. Das 42 Seiten umfassende Vorwort des Herausgebers entwickelt ein lebensvolles Bild des Verklärten und würdigt denselben nicht nur als scharfen Denker auf dem Gebiete der Philosophie, sondern gibt zugleich durch zahlreiche literarische Proben und kritische Urtheile in namhaften wissenschaftlichen Zeitschriften Beweise von der reichen poetischen Begabung des entschlafenen Freundes. Seine keusche Muse stand ausschliesslich im Dienste eines warmen, deutschen Patriotismus auf Grundlage der christlichen Traditionen unseres Volkes und verherrlicht dessen letzte grosse Befreiungskämpfe gegen Frankreich durch den Duft einer echten deutschen Volkspoesie, wie dieselbe den Gedichten Hebel's noch heute für empfängliche Gemüther in ungetrübter Frische und Anmuth entströmt. Der Herausgeber gedenkt alsdann in ausführlicher Weise der philosophischen Anregung, welche ihm durch mündlichen Verkehr mit seinem Freunde zu Theil wurde, wobei besonders die Gespräche über Plato in den für die Lehre von der vierten Dimension, wichtigen Gleichnissen eine hervorragende Rolle spielen. Für alle diejenigen welche sich über den Ursprung dieser um eine Dimension erweiterten Raumanschauung durch eine leichtfassliche und anschauliche Darstellung unterrichten und Klarheit verschaffen wollen, dürften gerade diese Theile der erwähnten Vorrede ein besonderes Interesse darbieten.

Im Commissionsverlage von **L. Staackmann** in Leipzig erschienen:

Das Skalen-Photometer.

Ein neues Instrument zur mechanischen Messung des Lichtes nebst Beiträgen zur Geschichte und Theorie der mechanischen Photometrie

von

Friedrich Zöllner,

Professor der Astrophysik an der Universität Leipzig.

Mit 1 Tafel in Lichtdruck und 3 Tafeln in Steindruck.

Preis 4 Mark.

Inhalt: Einleitung. — Untersuchungen über die Bewegungen strahlender und bestrahlter Körper. — Bestätigung der elektrischen Emissionstheorie durch die neuen Experimente von Professor Crookes. — Anwendungen auf die Cometenschweife. — Wilhelm Weber, „über elektrische Strahlung, insbesondere Reflexion und Zerstreuung der Strahlen.“ — „Anwendung der Theorie der Zurückwerfung und Zerstreuung elektrischer Strahlen auf Lichtäther und Gase nach der Krönig-Clausius'schen Theorie der molecularen Stösse“ von Wilhelm Weber. — Die elektrische Emissionstheorie in ihrer Anwendung auf **mechanische Photometrie** und die Construction des **Skalen-Photometers.** — Es ist in dieser Schrift sehr eingehend die von Crookes nach dem Vorgange von Faraday als „strahlende Materie“ bezeichnete Entdeckung des berühmten englischen Physikers behandelt und zugleich gezeigt, dass zum theoretischen Verständniss dieser Phänomene die Arbeiten Wilhelm Weber's vollkommen ausreichen, ohne dass die Annahme eines „vierten Aggregatzustandes“ der Materie oder die von Prof. Wiedemann veröffentlichten Gedankencombinationen hierzu erforderlich sind.

Ueber den

wissenschaftlichen Missbrauch der Vivisection

mit historischen Documenten

über die

Vivisection von Menschen

von

Friedrich Zöllner,

Professor der Astrophysik an der Universität zu Leipzig.

Preis 6 Mark.

Mit 2 Tafeln in Lichtdruck.

Inhalt: Einleitung. — Ueber den wissenschaftlichen Missbrauch der Vivisection. — Historische Documente über die „wissenschaftliche“ Vivisection an 13 Menschen beiderlei Geschlechts. — Ein Mahnwort an das deutsche Volk zur Erinnerung an den Regimentsarzt Dr. med. Friedrich Schiller. — Vertheidigung des Afrikareisenden Ernst von Weber. — Ueber den modernen Journalismus und das Inseratenwesen. — Ueber die Pflichten der Collegialität und ihre sittlichen Voraussetzungen.

Im Commissionsverlage von **L. Staackmann** in Leipzig erschienen:

DAS

DEUTSCHE VOLK

UND

SEINE PROFESSOREN.

„Der Papst will infallibel sein,
Doch wisst, ich bin es ganz allein,
Und wer's nicht glaubt, der irrt gewiss,
Heiss' er nun Semper oder His."

M. Reymond.
Das neue Laienbrevier des Häckelismus I. S. 24.

Eine Sammlung
von Citaten ohne Commentar.
Zur Belehrung und Aufklärung des deutschen Volkes
zusammengestellt
von

Friedrich Zöllner.

Preis 2 Mark.

Inhalt: Carl Vogt und Harry Bresslau. — Rudolf Virchow als moderner Sokrates. — M. Reymond „Seit Sokrates der Alte sprach". — Rudolf Virchow „Sie müssen auf den Affen kommen". — Ludimar Herrmann „Die Affen gehen an Lungenschwindsucht zu Grunde". — Ernst Häckel „Eingedenk des Dankes, den ich Virchow schuldig bin". — Ernst Heinrich Weber über Virchow's wissenschaftliche Bedeutung. — Rudolf Virchow über „Gute Revolutionäre". — Carl Vogt „O wenn sie es wüssten, diese loyalen Professoren". — Max Hödel „Kein Jenseits gibts, kein Wiedersehn!" — Frau Mladetzki an General Loris-Melikoff. — Dr. Karl Nobiling „*non scholae sed vitae*" (Dissertation). — Karl Birnbaum „Zum Theil waren die Herren empört". — Gesundheitszustand des Meuchelmörders Nobiling. — Gespräch des deutschen Kaisers mit Hrn. Holtfeuer. — Dr. Simon Glattstern „*laissez faire*, *laissez passer*" (Dissert.). — Dr. Simon Glattstern's Verhaftung und Verurtheilung. — Adresse der Universität Greifswald an den deutschen Kaiser. — Rudolf Virchow's Lob der Revolution. — Rudolf Virchow und die „grosse liberale Partei". — Jacques Offenbach und die „Herren im Reichstage". — Freiherr von Lüttwitz über die Strafgewalt des Reichstages. — C. Ludwig als Vivisector über „die Wärme des Gemüthes". — E. Cyon über die „höchsten Genüsse des Vivisectors". — Carl Vogt über die Christen und das Abendmahl. — Apostel Paulus über das Abendmahl. — E. du Bois-Reymond über „Ignoranten". — Arbeitsmann Ulbrich bestraft

wegen Verspottung des Abendmahls. — Carl Vogt „Blödsinn du hast gesiegt“. — Friedrich der Grosse über das Christenthum. — Kant über Christus. — Lichtenberg's christliches Glaubensbekenntniss. — Wilhelm I. Kaiser von Deutschland, über den Segen Gottes. — Friedrich Wilhelm, deutscher Kronprinz, über die Eitelkeit. — Helmholtz über Thomson's Scharfsinn und den Weltuntergang. — Robert Mayer über die göttliche Zweckmässigkeit der Natur. — August Ritter über die Temperatur der Sonne. — E. du Bois-Reymond über das „Spiel der Gehirnmolecüle“. — Alexander von Humboldt über die Wahrheit. — Sehnsucht der Volks-Zeitung nach „absolutistischem Königthum“. — Eine Frage an die Spiritisten von Professor Preyer. — M. Reymond, „*Quos ego*, ich will Euch! Sind das *mores*?“ — Cook „Der Teufel hole alle Gelehrsamkeit!“ — Die Nationalzeitung über Lassalle, „das verwöhnte Schoosskind der Berliner“. — Alexander von Humboldt „Mein böser Freund Lassalle“. — Erzbischof Ketteler über Lassalle. — Franz Mehring über „phosphorescirenden Glanz der Fäulniss“. — „Ferdinand Lassalle's Frau soll noch einmal von Allen die Erste sein“. — Fürst von Bismarck „Wenn ich mir einen Juden denke“. — Professor W. Oncken über die wahre Grösse des Fürsten von Bismarck. — M. Reymond über das „Volk der Denker“ und die Juden. — Professor Semper über sein „Elephantenfell“. — M. Reymond „Dickhäuter Pachydermen, sind u. s. w. — Fürst von Bismarck über „dickfellige Minister“. — Stimmen aus Hamburg: Kuno Meyer, *stud. phil.* zu Leipzig. — Albrecht Krause liberal-protestantischer Pastor. — M. Reymond „Es giebt in Deutschland eine Stadt“ u. s. w. — Stimmen aus Paris und Neu-Jerusalem. — Alfred Dove über einen „sittlichen Fehltritt“. — Israelitische Wochenschrift über beginnende Geistesstörung. — Protestantische Kirchenzeitung über „Hexensabbath der Koryphäen der Naturwissenschaft“. — Ein Brief aus Leipzig über einen Berliner Irrenarzt. — Sonnemann's Organ über die vierte Dimension. — „Unsere Zeitungsschreiber“. — Professor Brühl über Hansen's Behandlung in Wien. — Heinrich Fischer, Assistent für Chemie an der technischen Hochschule zu Wien über Hansen. — „Zu viel Techniker“. — M. Reymond „Es lässt sich Niemand seinen Glauben u. s. w.“ — August Bebel über die religiöse Entwickelung. — Liebknecht über das Socialistengesetz. — Max Hödel, „Hoch lebe die Commune!“ — Drei socialdemokritische Burschenlieder. — Fürst von Bismarck über die Abschaffung der Todesstrafe. — Rudolf Virchow über die Abschaffung der Vivisection. — Einweihung des Denkmals für Grimmelshausen. — Literaturproben aus Grimmelshausen's Simplicius: 1. Das Lob des Bauernstandes. 2. Das Lob der Nachtigall. 3. Herzbruders Lied. 4. Weissagung von dem deutschen Helden, der die ganze Welt bezwingen und zwischen allen Völkern Friede stiften wird. — Grimmelshausen als Erfinder eines physikalischen Instrumentes. — Eine literarische Heiligthumsschändung Professor Virchow's. — Eine Stimme aus dem Volke über Virchow,

Schändung einer nationalen Literaturzierde des deutschen Volkes. — Aussprüche von Virchow, Emil du Bois-Reymond, Heraklit und Jesus Sirach. — Professor Virchow's politische Thätigkeit. — Virchow's Apotheose in der „Berliner Zeitung". — „Der Recensent" von Goethe. — „Geheime Note vom December 1869 von den Beichtvätern der Kaiserin Eugenie an den Kaiser Napoleon gerichtet, um ihn zum Krieg gegen Deutschland zu bestimmen." Aus dem Französischen übersetzt von Freiherrn G. Dirkinck-Holmfeld. — Letzte Rede des Fürsten von Bismarck im deutschen Reichstage am 8. Mai 1880. — Fürst von Bismarck an den deutschen Botschafter in Wien, Note am 20. April 1880. — „Was ziert den Mann?" — Rede des deutschen Kaisers Wilhelm bei der Jubiläumsfeier des Domkandidatenstifts zu Berlin am 18. Jan. 1879. — Pfingst-Lied 1880. — Schluss: „Wach auf, du Welt, es werde Licht! —

Zur Aufklärung des deutschen Volkes

über

Inhalt und Aufgabe

der

„Wissenschaftlichen Abhandlungen"

von

Friedrich Zöllner.

mit notariellen und wissenschaftlichen Attesten zur Rechtfertigung der öffentlich verletzten Ehre der Herren Slade und Hansen.

Mit dem Bildniss Hansen's in Stahlstich.

Preis broch. 3 Mark.

Inhalt: Einleitung. — Das Organ Gambetta's über deutsche Professoren. — Copie eines notariellen Attestes über Slade. — Slade's Verhalten seinen Anklägern gegenüber. — Ein Zeugniss der juristischen Facultät zu Heidelberg für die Realität spiritistischer Manifestationen. — Prof. Fechner über spiritistische Erscheinungen. — Prof. Mach über die vierte Dimension. — Autobiographischer Bericht des Magnetiseurs C. Hansen. — Professor v. Treitschke über das moderne Judenthum. — Ueber öffentliche Verleumdungen deutscher Gelehrten. — Ein Cometen-Schweif als Anhang. — Für die Amseln. — Zur Abwehr. — „Nescio quid mihi magis farcimentum esset". — Die Traditionen Leipzigs in der Culturgeschichte des deutschen Volkes. — Warnung des Publikums vor dem Glauben an die Wahrheit der durch die Zeitungs-Presse verbreiteten Nachrichten. — Vorschläge zu einer practischen und friedlichen Lösung der Judenfrage. — Das Lied vom persönlichen Herrn Lasker. — Das neue Testament.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Zöllner, Johann Karl Friedrich,

Über die Natur der Cometen Beiträge zur Geschichte und Theorie der Erkenntniss

Leipzig 1883

Astr.p. 188 d
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11554950-1